



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Spolek absolventů a přátel zemědělské školy v Chrudimi z. s.

Projekt č: 2020-1-CZ01-KA204-078269 „Saving water“

Vzdělávací kurz: „Chraňme vodu v rostlinné výrobě“

Training course: " Saving water in Crop production "

ONDO COMPANY

Tým zemědělských odborníků a agronomů společnosti „*Ondo Company*“ má velmi dobré zkušenosti s budováním a integrací řešení pro automatizovanou kapkovou závlahu, přesnou výživu rostlin a řízení klimatu pro skleníky a otevřená pole. Společně s kvalifikovanými a zkušenými softwarovými a hardwarovými specialisty vytvořili spolehlivé technologické zařízení, které splňuje potřeby farmářů a zároveň je snadno využitelné. Závlahový systém ONDO je automatický systém. Skládá se ze zdroje vody (podzemní nebo povrchová), čerpadla, řídicí jednotky, rozvodů a trysek. K systému je možno připojit i zařízení pro aplikaci kapalných hnojiv. Tento závlahový systém je možno používat ve vnitřních prostorách (skleníky nebo fóliovníky) nebo venkovních prostorách (pole nebo zahrady). Využití je při řádkové výsadbě u zeleniny, drobného ovoce i květin. Proti klasickým závlahovým systémům užívaných v Bulharsku tento systém dokáže uspořit až 30% vody, sníží spotřebu hnojiv až o 20% a zvýší výnos až o 20%. Systém je dodáván i do zahraničí – např. Řecko, Rumunsko, Severní Makedonie, Turecko a Srbsko. Systém firma stále vyvíjí a vylepšuje. Současný systém je již 3. generace.

ONDO is a smart farming solution created by farmers for farmers. The company's team of agricultural experts and agronomists have very good experience in the building and integration of solutions for automated drip irrigation, precise plant nutrition and climate control for greenhouses and open fields. Together with a skilled team of experienced software and hardware specialists, they worked to create a reliable technology solution that meets the needs of farmers while keeping it easy to use. The ONDO irrigation system is an automatic system. It consists of a water source (underground or surface), a pump, a control unit, pipes and nozzles. Equipment for the application of liquid fertilizers can also be connected to the system. This irrigation system can be used indoors (greenhouses) or outdoors (fields or gardens). It is used for row planting of vegetables, small fruits and flowers. Compared to the conventional irrigation

systems used in Bulgaria, this system can save up to 30 % of water, reduce fertilizer consumption by up to 20 % and increase yields by up to 20 %. The system also delivered abroad eg. Greece, Romania, North Macedonia, Turkey and Serbia. The company is constantly developing and improving the system. The current system is already the 3rd generation.



The Botanical Garden Borika

Botanická zahrada Borika byla založena v roce 2016 vesnice Borika. Po absolvování katedry Krajinářství a ochrana životního prostředí při Geologická a geografická fakulta Sofijské univerzity „St. Klimentu Ohridskému“, jeho zakladateli, panu Yassenovi Ivanovovi, se podařilo uskutečnit svůj sen vytvořit místo, které podporuje ochranu životního prostředí a umožňuje každému dozvědět se něco nového o přírodě, vidět vzácné druhy rostlin z Bulharska a jiných částí světa.

Majitel botanické zahrady nám rovněž ukázal plevelné rostliny, které jsou invazivní a pro farmáře nepříjemným plevelem na polích a ostatních zelených plochách jako je např. Křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*).

The Botanical Garden Borika was established in 2016 in the village of Borika. After graduating from the Department of Landscape Science and Environmental Protection at the Faculty of Geology and Geography, Sofia University "St. Kliment Ohridski", its founder, Mr. Yassen Ivanov, succeeded in making true his dream to create a place that promotes the environmental

protection and let everyone learn new about nature, see rare plant species from Bulgaria and other parts of the world.

The owner of the botanical garden also showed us weeds that are invasive and unpleasant for farmers for weeds in fields and other green areas such as Japanese knotweed (*Reynoutria japonica*).



PAISII HILENDARSIKY UNIVERSITY

V současnosti má Biologická fakulta více než 50letou historii. Ročně na ní studuje přes 1000 studentů fakulta v několika bakalářských oborech – Biologie, Biologie a chemie, Ekologie a ochrana životního prostředí, Molekulární biologie a bioinformatika, Ekologie a biotechnologická produkce a Lékařská biologie, biologie a fyzika. V rámci oddělení fyziologie rostlin a molekulární biologie existuje samostatná laboratoř pro genetické inženýrství. Stovky publikací (včetně pojednání) v Bulharsku a mnoha dalších zemích svědčí o vědeckém výzkumu vysoce kvalifikovaných pracovníků fakulty.

Zde jsme se setkali s týmem pedagogů, kteří projevíli zájem o náš projekt a zároveň představili svůj projekt k ochraně vody zaměřený na kontaminaci vody a její dopad na vodní živočichy. Zároveň projevíli zájem o spolupráci v novém projektu. Výměna zkušeností sa nápadů byla velmi přínosná pro obě strany.

Nowadays the faculty of biology has more than 50 years of history. Annually over 1000 students study at the faculty in several bachelor courses –Biology, Biology and Chemistry, Ecology and preservation of the environment, Molecular biology and Bioinformatics, Ecology and biotechnological production and Medical biology, Biology and Physics. There is a separate laboratory for genetic engineering, within the department of plant physiology and molecular biology. Hundreds of publications (also including treatises) in Bulgaria and many other countries testify to the scientific research of the highly qualified faculty staff.

There we met a team of educators who showed interest in our project and also presented their water protection project focused on water contamination and its impact on aquatic animals. At the same time, they showed interest in cooperating and building the new ecological project. The exchange of experiences and ideas was very beneficial for both parties.



Institute of plant genetic resources

Zachování genetických zdrojů rostlin, které jsou součástí bulharského kulturního dědictví, je hlavní povinností Institutu pro genetické zdroje rostlin „K. Malkov“ se sídlem ve městě Sadovo v Bulharsku, které se nachází 15 km od Plovdivu. Oblast má typické kontinentální klima – teplá léta a chladné zimy. IPGR obhospodařuje 270 ha orné půdy, z toho 155 ha jsou pokusná pole a 115 ha semenná základna. IPGR má Národní genovou banku semen, botanickou zahradu, herbář, počítačové centrum a specializované laboratoře: výzkum semen, ochrana rostlin, biochemie, fyziologie rostlin, zemědělská chemie, rostlinná biotechnologie a kvalita zrna. Ústav genetických zdrojů rostlin je akreditován pro výchovu řádných i externích doktorandů ve

vědním oboru „Šlechtění a semenářství plodin“. IPGR má kvalifikovaný vědecký personál a dobré zázemí pro výukové praxe a stáže pro studenty a manuál pro absolventy a postgraduální studenty v různých směrech zemědělské vědy.

Preservation of plant genetic resources, part of the Bulgarian cultural heritage, is the main duty of the Institute for Plant Genetic Resources „K. Malkov“ based located in the town of Sadovo, Central South Bulgaria, situated 15 km away from Plovdiv. The area has a typical continental climate – warm summers and cold winters.

The IPGR manage 270 ha arable land, 155 ha of which are experimental fields and 115 ha be seed base. The IPGR has a National Seed Genebank, botanical garden, herbarium, computer center and specialized laboratories: seed-investigation, plant protection, biochemistry, plant physiology, agricultural chemistry, plant biotechnology and quality of grain. The Institute for Plant Genetic Resources is accredited to educate regular and part-time PhD students in scientific discipline: „Breeding and Seed Production of crops“. IPGR has qualified scientific personnel and good facilities for teaching practices and internships to students and manual for graduates and postgraduates in different directions in agricultural science.



V tomto ústavu jsme měli velmi zajímavou přednášku o pěstování suchomilných druhů plodin, především porovnání produkce kukuřice a cukrového čiroku s dopadem na spotřebu živin, vody a jejich výnos. Zároveň jsme navštívili pokusná pole a sklady pro uchování genetických rostlinných materiálů, jejich administrativu a evidenci.

In this institute we had a very interesting lecture on the cultivation of arid crops, especially the comparison of corn and sugar sorghum production with the impact on nutrient consumption, water consumption and their yield. At the same time, we visited experimental fields and warehouses for the preservation of genetic plant materials, their administration and registration.



Maritsa Institute

Výzkumný ústav rostlinných plodin Maritsa, Plovdiv je národní výzkumné centrum pro vědecké, vědecky aplikované aktivity a rozšiřující služby v oblasti zeleninových plodin a šlechtění brambor, technologií pro pěstování zeleninových plodin. Institut se nachází v údolí Thracian – největší oblasti produkce zeleniny v Bulharské republice. Tento ústav je výzkumným pracovištěm ve struktuře Zemědělské akademie. Úspěchy vědců v MVCRI jsou dobře známé v zahraničí, což z nich dělá konkurenceschopné partnery ve výzkumných studiích v obor rostlinné výroby.

Velmi poutavá byla přednáška o nové odrůdě „růžového rajčete“, která je krátce představena na trhu nových odrůd zeleniny. Institut se rovněž zabývá výzkumem luskovin a jejich nutričních hodnot, které se měří v laboratořích. Měli jsme možnost navštívit jak laboratoře, tak i skleníky, kde se nové a stávající odrůdy znovu testují.

Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv is a national research center for scientific, scientific-applied activities and extension service in the field of the vegetable crops and potato breeding, the technologies for vegetable crops growing. The Institute is situated in the Thracian valley – the biggest vegetable production region in the Republic of Bulgaria. This institute is a research unit in the structure of the Agricultural Academy. The achievements of the scientists

in the MVCRI are well known abroad that making them competitive partners in research studies in the field of vegetable production.

The lecture on the new variety of "pink tomato", which is briefly introduced on the market as a new vegetable varieties, was very interesting. The institute also researches legumes and their nutritional values, which are measured in laboratories. We had the opportunity to visit both laboratories and greenhouses, where new and existing varieties are retested.



ROSE FIELDS AND DESRILLERY

40 km od Plovdivu, ve vesnici Brezovo Zelenikovo byl postaven největší růžový pivovar na Balkánském poloostrově. Lihovar je starý 93 let a ve své době patřil k nejmodernějším v této části světa - destilační systém využívající francouzskou technologii těžby růžového oleje. Velké zkušenosti, znalosti a snaha o dokonalost majitelů tehdejší společnosti „Shishkov and co“, představující největší výrobce a obchodníky s růžovým olejem v Bulharsku v období od 19. století do poloviny 40. let 20. století, byly investovány do jeho výstavby. Po znárodnění je pivovar růží ve správě bývalého státního podniku "Bulharská růže". V současnosti se jedná o jediné plně zachovalé a autentické rozárium v Bulharsku, prohlášené za kulturní památku jako architektonická a technologická hodnota. K lihovaru patří růžová pole.

Rostliny kvetou dva měsíce od ½ května až do ½ července. Květy růží se sbírají brzo ráno od 4 až 5 hodin a do té doby, než teplota vzduchu dosáhne 20 stupňů C, pak se olej z listů začíná vypařovat. Pro výrobu jednoho litru růžového oleje je zapotřebí 3 t lístků z růží. Během

pracovní doby jeden pracovník nasbírání až 50 kg květů. Na destilaci růžového oleje se používá jednoduchá atmosférická destilace, přičemž teplo se získává spalováním mazutu a voda do chladičů na zpětnou kondenzaci vody s kapičkami oleje je získávána z podzemního vrtu. Následně ohřátá voda je volně vypouštěna přes zásobní nádrž zpět do přírody. Za hodinu se spotřebuje 500 l / hod.

40 km from Plovdiv, in the Brezovo village of Zelenikovo, the largest rose brewery on the Balkan Peninsula has been built. The distillery is 93 years old and at the time was among the most modern in this part of the world - a distillation system using French technology for the extraction of rose oil. The great experience, knowledge and striving for perfection of the owners of the then company "Shishkov and co", representing the largest producers and traders of rose oil in Bulgaria in the period from the 19th century to the mid-40s of the 20th century, were invested in its construction. century. After the nationalization, the rose brewery is managed by the former state company "Bulgarian Rose" Currently, this is the only fully preserved and authentic rosary in Bulgaria, declared a cultural monument as an architectural and technological value. There are rose fields to the distillery.

The plants bloom for two months from ½ May to ½ July. Rose leaves are collected early in the morning from 4 to 5 o'clock and until the air temperature reaches 20 degrees C, then the oil from the leaves begins to evaporate. 3 tons of rose leaves are needed to produce one liter of rose oil. Simple atmospheric distillation is used for the distillation of rose oil, whereby heat is obtained by burning fuel oil and water to coolers for condensation of water with oil droplets is obtained from an underground well. Subsequently, the heated water is freely discharged through the storage tank back into nature.



Botanical garden Sofia

Univerzitní botanická zahrada - Sofia byla založena v roce 1892 prvním profesorem botaniky Dr. Stefanem Georgievem. V den inaugurace zasadil bulharský král Ferdinand I. dub (*Quercus robur* L.), do jehož kořenů vložil zlatou minci. Dnes dub se silným kmenem a korunou poskytuje chladný stín připomínající rozsáhlé dubové lesy pokrývající v minulosti Sofii. Její posláním Globální strategie pro ochranu rostlin je “katalyzátorem” pro spolupráci na všech úrovních – místní, národní, regionální a globální. Cílem je porozumět, chránit a udržitelně využívat nesmírné světové bohatství rozmanitosti rostlin. Mezinárodní spolupráce napříč hranicemi EU v rámci strategického partnerství zahrnujícího vysoké školy, ochránářské a výzkumné organizace (botanické zahrady, genové banky, univerzity, výzkumné ústavy, nevládní organizace) může smysluplně přispět k lepšímu porozumění problematice rozmanitosti rostlin, a jejímu možnému řešení. Botanická zahrada realizuje projekt HEI PLADI, který se opírá o konstruktivní spolupráci a integraci mezi pěti univerzitami, výzkumným ústavem a organizací, které všechny poskytují silné odborné znalosti v oblasti charakterizace rostlinné biodiverzity, managementu a ochrany a celoživotního vzdělávání.

The University Botanic garden - Sofia was founded in 1892 by the first professor in botany Dr. Stefan Georgiev. On the inauguration day Bulgarian King Ferdinand I planted an oak (*Quercus robur* L.) lying a golden coin in its roots. Today the oak tree with its powerful trunk and crown gives cool shade reminding the vast oak forests covering Sofia region in the past.

Its Global Strategy for Plant Conservation mission statement “is a catalyst for working together at all levels - local, national, regional and global - to understand, conserve and use sustainably the world's immense wealth of plant diversity. The international co-operation across EU boundaries throughout a strategic partnership involving high education institutions, conservation and research organizations (botanic gardens, gene banks, universities, research institutes, non-governmental organizations) may meaningfully contribute to create a better understanding of plant diversity problems and their possible solutions. Botanical garden implement HEI PLADI project relays on a constructive cooperation and integration between five Universities, research institute and organization all providing strong expertise in the field of plant biodiversity characterization, management and conservation and in lifelong learning.



Závěr:

Poslední mobilita v Bulharsku velmi dobře ucelila záměry a cíle našeho projektu “Saving water”. V této krásné části Bulharska jsme měli možnost porovnat přístupy a technologie k ekologickému zemědělství, poznali jsme možnosti využití suchomilných plodin a jejich využití v potravinářském průmyslu. Plantáže růží a jejich následné využití ve farmaceutickém a kosmetickém průmyslu byla pro osattní účastníky skutečným zážitkem, protože v této oblasti má Bulharsko historickou tradici a hodnotu. Velmi příjemní mentoři nám ochotně předávali své

zkušenosti a odpovídali na otázky. Vzájemná výměna zkušeností je vždy přínosná pro obě strany.

The last mobility in Bulgaria has integrated the aims and objectives of our project "Saving water" very well. In this beautiful part of Bulgaria, we had the opportunity to compare approaches and technologies of organic farming, we learned about the possibilities of using arid crops and their use in the food industry. Rose plantations and their subsequent use in the pharmaceutical and cosmetic industries were a real experience for the participants, because Bulgaria has a historical tradition and value in this area. Very kind and nice mentors willingly shared their experiences and answered questions. Mutual exchange of experience is always mutually beneficial.

