



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

**Fakultet agrobiotehničkih
znanosti Osijek**



DAN DOKTORATA 2021

**ZBORNİK SAŽETAKA
BOOK OF ABSTRACTS**

Osijek, 14. listopada 2021.

Izdavač: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Glavni urednik: prof. dr. sc. Zvonko Antunović

Tehnički urednici: Maja Novoselec, mag. educ. philol. angl. at mag. paed
Ras Lužaić, dipl. ing.

Dizajn i prijelom: Ras Lužaić, dipl. ing.

ZBORNİK SAŽETAKA
BOOK OF ABSTRACTS

Osijek, 2021.

Što je Dan doktorata?

Dan doktorata se organizira zbog javnog prikazivanja rezultata istraživanja u sklopu obranjenih doktorskih disertacija, kao i preliminarnih rezultata istraživanja nakon pozitivno ocijenjenih tema doktorskih disertacija tijekom prethodne akademske godine. Navedeno će pridonijeti što učinkovitijoj pomoći doktorandima pri izradi svojih doktorskih disertacija.

Cilj organiziranja ovakve manifestacije je sveobuhvatnije upoznavanje javnosti s izvođenjem i radom dokorskog studija, razmjena iskustava vezanih za istraživanja doktoranada te iskustava mentora, uvid u raznolikost znanstvenog rada dokorskog studija i njegovu popularizaciju, kao i transfer znanja u privredu.

Studenti 2. i 3. godine poslijediplomskog sveučilišnog (dokorskog) studija „Poljo-privredne znanosti“ koji imaju pozitivno ocijenjenu temu doktorske disertacije obvezni su sudjelovati na Danu doktorata.

Predstavljanje rezultata doktorata organizirat će se u obliku poster prezentacije za pozitivno ocijenjene teme dokorskkih disertacija u obimu u kojem su one provedene (preliminarni rezultati ili plan rada) ili putem usmenog izlaganja u trajanju do 15 minuta za obranjene doktorske disertacije u prethodnoj akademskoj godini.

SADRŽAJ

izv. prof. dr. sc. Andrijana Rebekić	1
Što učiniti s netipičnim vrijednostima?	1
How to deal with outliers?	2
Iva Škoflek, mag. informatol.	3
Novo sučelje Web of Science baze i Publons	3
New Web of Science interface and Publons	4
Stipo Benak, mag. ing. agr.	5
Utjecaj sirutke i lako probavljivih izvora proteina u starter smjesama na proizvodna svojstva i razvoj probavnog sustava rano zalučene teladi	5
Influence of whey and sources of easily digestible proteins in starter mixtures on production characteristics and development of the digestive system of early weaned calves	6
Anamarija Dellavia, mag. ing. agr.	7
Potencijal upotrebe otpadnih voda iz termoenergetskog postrojenja HEP Proizvodnja ,Pogon EL-TO Zagreb u navodnjavanju agrokultura	7
Potential of wastewater use from the thermal power plant HEP Proizvodnja, Plant EL-TO Zagreb in irrigation of agricultural crops	9
Marko Ivić, mag. ing. agr.	11
Analiza usvajanja i učinkovitosti primjene dušika (NUE) u ovisnosti o razini dušika, agroekološkim uvjetima i genotipu pšenice	11
Analysis of nitrogen uptake and nitrogen use efficiency depending on nitrogen level, agroecological conditions and wheat genotype	13
dr. sc. Olgica Klepač	15
Rezidencijalno podrijetlo učenika i odabir studija	15
Students' Residential Background and Study Choice	17

dr. sc. Toni Kujundžić	19
Učinkovitost različitih mjera zaštite u suzbijanju <i>Botrytis cinerea</i> Pers. i utjecaj na urod te kakvoću grožđa i mošta cv. <i>Cabernet sauvignon</i> (<i>Vitis vinifera</i> L.)	19
The Effectiveness of Various Protection Means in Suppression <i>Botrytis cinerea</i> Pers. and Their Influence on Grape Yield and Must Quality cv. <i>Cabernet Sauvignon</i> (<i>Vitis vinifera</i> L.)	20
Ivana Petrošanac Pišl, dipl. ing.	21
Kompostiranje otpadne mase iz destilacije voća i žitarica	21
Composting of distillery stillage from fruits and cereals	22
Tamara Siber, mag. ing. agr.	23
Antifungalno djelovanje kvaternih piridinijevih spojeva na fitopatogene polifagne vrste gljiva rodova <i>Fusarium</i> , <i>Botryotinia</i> i <i>Sclerotinia</i>	23
Antifungal activity of quaternary pyridinium compounds on phytopathogenic polyphagous species of fungi of the genus <i>Fusarium</i> , <i>Botryotinia</i> and <i>Sclerotinia</i>	25
dr. sc. Ivan Varnica	27
Agromorfološka različitost germplazme soje	27
Agromorphological diversity of soybean germplasm	28
Helena Žalac, mag. ing. agr.	29
Modeliranje biljne proizvodnje u konsocijacijskim sustavima oraha i ratarskih kultura	29
Plant production modelling in agroforestry systems of walnuts and field crops	31

ŠTO UČINITI S NETIPIČNIM VRIJEDNOSTIMA?

izv. prof. dr. sc. Andrijana Rebekić

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Kako prepoznati netipične vrijednosti te što s njima raditi tijekom statističke obrade podataka pitanja su s kojima se istraživači često susreću. Naime, nakon provedenog istraživanja često u prikupljenim podacima nailazimo na vrijednosti koje su značajno različite od svih ostalih podataka u setu. Prije statističke obrade podataka, važno je prepoznati radi li se o pogrešno unesenom podatku u tablicu s podacima ili se radi o podatku koji točno opisuje vrijednost mjerene svojstva, no značajno je različit od svih ostalih vrijednosti u setu podataka. Za prepoznavanje netipičnih vrijednosti koriste se različite grafičke i numeričke metode. Grafičko prikazivanje podataka, pomoću box-plot dijagrama, jedan je od najučestalijih načina utvrđivanja netipičnih vrijednosti grafičkim putem. Od numeričkih metoda, jedna od najjednostavnijih je izračunavanje standardiziranog odstupanja odnosno z transformacija podataka. Objektivno utvrđene netipične vrijednosti najčešće se isključuju iz daljnje statističke obrade podataka, kako bi rezultati provedenih analiza bili što vjerodostojniji. Primjerice, kod izračunatih mjera srednjih vrijednosti, kao što je aritmetička sredina ili kod potpunih mjera varijacije, kao što je standardna devijacija, koje se računaju tako da se prilikom računanja u obzir uzimaju sve vrijednosti mjerenja u setu podataka, netipične vrijednosti mogu značajno promijeniti njihovu vrijednost. S obzirom na to, cilj ovog izlaganja je pokazati na primjerima podataka iz istraživanja kako netipične vrijednosti utječu na raspodjelu učestalosti te na vrijednosti mjera opisne statistike. Osim toga biti će predstavljene jednostavne i dostupne metode koje služe za utvrđivanje netipičnih vrijednosti.

HOW TO DEAL WITH OUTLIERS?

PhD Andrijana Rebekić, Associate Professor

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

How to recognize outliers and what to do with them during statistical data analysis are questions that researchers often encounter. Namely, after the research is done, we often come across values in our data sets that are significantly different from all other data values in the set. Before statistical analysis of those data, it is important to identify whether it is incorrectly entered data in the data table or data that accurately describes the value of the measured trait, but is significantly different from all other values in the data set. Different graphical and numerical methods are used for the identification of outliers. Graphical representation of data, using box-plot diagrams, is one of the most common ways to determine outliers graphically. Of the numerical methods, one of the simplest is to calculate the standardized deviation or z transformations of the data. Objectively determined outliers' values are most often excluded from further statistical analysis, in order to make the results of the performed analyzes as reliable as possible. For example, in the case of calculated measures of central tendencies, such as the arithmetic mean, or in the case of complete measures of variation, such as standard deviation, which are calculated on the basis of all data values from the data set, outliers can significantly change their value. With this in mind, the aim of this presentation is to show on the examples of original research data how outliers can affect the frequency distribution and the values of the measures of descriptive statistics. In addition, simple and accessible methods for the determination of outliers will be presented.

NOVO SUČELJE WEB OF SCIENCE BAZE I PUBLONS

Iva Škoflek, mag. informatol.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Znanstvena produktivnost mjerilo je napretka civilizacije, a danas više od 20 milijuna znanstvenika i istraživača objavljuju više od 8200 radova dnevno čime problem preopterećenja informacijama eksponencijalno raste. Bez kvalitetnih alata za istraživanje i mjerenje znanstvenog odjeka nemoguće je ostati u tijeku, utvrditi relevantnost informacija i predvidjeti razvoj znanosti. Danas, kombinirajući naslijeđe Science Citation Indexa dr. Eugenea Garfielda (preteče Web of Science-a) s tehnološkim napretkom tvrtke Clarivate, novo sučelje Web of Science nudi poboljšano korisničko iskustvo s naglaskom na citatnu mrežu, pojednostavljenu interakciju sa znanstvenim radovima i samim znanstvenicima te novo intuitivno sučelje prilagođeno radu na bilo kojem obliku informacijske tehnologije (pametni telefon, prijenosno računalo, tablet i sl.). Cilj novoga sučelja je dinamična i korisniku prilagođena istraživačka obavještajna platforma te personalizirano korisničko iskustvo. Imajući u vidu znanstvenu i istraživačku konkurentnost te potrebu dokazivanja znanstvene produktivnosti i utjecaja u znanosti, u suradnji s Web of Science platformom, ORCID-om i tisućama znanstvenih časopisa, razvijen je i Publons alat koji znanstvenicima omogućuje brzo i jednostavno praćenje zapisa, citiranosti radova, ali i časopisa kojih su urednici ili recenzenti. Na taj način sam proces recenziranja postaje transparentniji pa i recenzenti, kao i urednici, akademskih časopisa konačno dobivaju priliku dobiti priznanje koje zaslužuju. Cilj je ovoga izlaganja predstaviti novo sučelje Web of Science baze podataka i Publons akademsku mrežu, kako bi znanstvenici dobili uvid u nove mogućnosti i alate koji će im olakšati znanstveni rad i napredovanje u budućnosti.

NEW WEB OF SCIENCE INTERFACE AND PUBLONS

Iva Škoflek

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Scientific productivity is a measure of the progress of civilization, and today more than 20 million scientists and researchers publish more than 8,200 papers a day, making the problem of information overload growing exponentially. Without quality tools for research and measurement of the scientific impact, it is impossible to stay current, determine the relevance of information and predict the development of science. Today, combining the legacy of Dr. Eugene Garfield's Science Citation Index (predecessor of the Web of Science) with Clarivate's technological advances, the new Web of Science interface offers an improved user experience with an emphasis on the citation network, simplified interaction with scientific papers and scientists themselves, and new intuitive interface adapted to work on any form of information technology (smartphone, laptop, tablet, etc.). The goal of the new interface is dynamic and user-friendly research platform that is customized to the user experience. Having in mind scientific and research competitiveness and the necessity for proving scientific productivity and scientific impact, in cooperation with the Web of Science platform, ORCID and thousands of scientific journals, Publons tool has been developed which enables scientists to quickly and easily track records, paper citing, but also edited or reviewed journals. In this way, the review process itself becomes more transparent and reviewers, as well as editors, of academic journals finally get the opportunity to get the recognition they deserve. The aim of this presentation is to introduce a new Web of Science database interface and Publons academic network, to give scientists an insight into new opportunities and tools that will facilitate their scientific work and career advancement in the future.

UTJECAJ SIRUTKE I LAKO PROBAVLJIVIH IZVORA PROTEINA U STARTER SMJESAMA NA PROIZVODNA SVOJSTVA I RAZVOJ PROBAVNOG SUSTAVA RANO ZALUČENE TELADI

Stipo Benak, mag. ing. agr.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Istraživanje je provedeno na 40 teladi holštajn pasmine pri čemu je telad bila podijeljena u 4 skupine po 10 teladi (5 muških i 5 ženskih). Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj sirutke i izvora lako probavljivih proteina u starter smjesama na proizvodna svojstva i razvoj probavnog sustava rano zalučene teladi. Sva telad je hranjena s istom mliječnom zamjenicom prema istom planu napajanja, ali svaka skupina je hranjena s različitom peletiranom starter smjesom kako slijedi: 1) kontrolna skupina (K) je hranjena s kontrolnom starter smjesom; 2) pokusna skupina 1 (P1) hranjena je starter smjesom u kojoj je dio kukuruza zamijenjen suhom sirutkom; 3) pokusna skupina 2 (P2) hranjena je starter smjesom u kojoj su sojina sačma i uljana repica zamijenjeni drugim izvorom proteina (nukleotidi kvasaca, sojin proteinski koncentrat te dvije limitirajuće aminokiseline – metionin i lizin) i pokusna skupina 3 (P3) koja je hranjena starter smjesom koja je sadržavala suhu sirutku, nukleotide kvasaca, sojin proteinski koncentrat te dvije limitirajuće aminokiseline – metionin i lizin. Konzumacija hrane je praćena na dnevnoj bazi i iz nje je izračunata konverzija hrane. Mjerenje tjelesne mase odrađeno je odmah nakon teljenja te prilikom svakog mjerenja tjelesnih mjera, što je provedeno s prosječnom starosti od 6, 24, 50 i 91 dan (mjerenje s 91 dan rađeno je samo na ženskoj teladi). Na iste dane vađena je i krv za biokemijsku i hematološku analizu. Muška telad je žrtvovana 56. dan starosti pri čemu su utvrđena klaonička svojstva i svojstva kvalitete mesa. Nakon žrtvovanja uzeti su uzorci sadržaja buraga za potrebe analize koncentracije hlapljivih masnih kiselina i taksonomskog sastava mikroba, a uzorci tkiva buraga i crijeva uzeti su za izradu histoloških preparata i mjerenje morfometrijskih osobina. Utvrđen je pozitivan utjecaj dodavanja sirutke i izvora lako probavljivih proteina u starter smjesama na visinu grebena ženske teladi stare 91 dan, na konzumaciju smjese te biokemijske (koncentraciju glukoze, ureje, ukupnih proteina, albumina, globulina, fosfora i kalcija) i hematološke (ukupni broj leukocita, MCV, MCH i MCHC) pokazatelje krvi teladi stare 50 dana. Dodavanje izvora lako probavljivih proteina u starter smjesu utjecalo je na nižu koncentraciju izomaslačne i izovalerijanske kiseline u sadržaju buraga, a dodavanje sirutke je utjecalo na povećanje udjela bakterija iz roda *Mitsuokella* u sadržaju buraga. Dodavanja sirutke i izvora lako probavljivih proteina u starter smjese utjecalo je na smanjenje širine papila buraga i vitog crijeva, a dodavanje izvora lako probavljivih proteina je utjecalo na smanjenje debljine mišićnice vitog crijeva. Utvrđen je pozitivan utjecaj dodavanja izvora lako probavljivih proteina u starter smjesama na zdravstveno stanje teladi.

INFLUENCE OF WHEY AND SOURCES OF EASILY DIGESTIBLE PROTEINS IN STARTER MIXTURES ON PRODUCTION CHARACTERISTICS AND DEVELOPMENT OF THE DIGESTIVE SYSTEM OF EARLY WEANED CALVES

Stipo Benak

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

The study was conducted on 40 calves of the Holstein breed where the calves were divided into 4 groups of 10 calves (5 male and 5 female). The aim of the research was to determine the influence of whey and sources of easily digestible proteins in starter mixtures on the production traits and development of the digestive system of early weaned calves. All calves were fed with the same milk replacer according to the same feeding plan, but each group was fed with a different pelleted starter mixture as follows: 1) control group (K) was fed with a control starter mixture; 2) experimental group 1 (P1) was fed a starter mixture in which part of the corn was replaced by dry whey; 3) experimental group 2 (P2) was fed with a starter mixture in which soybean meal and rapeseed meal were replaced by another source of protein (yeast nucleotides, soy protein concentrate and two limiting amino acids - methionine and lysine) and experimental group 3 (P3) which was fed starter mixture containing dry whey, yeast nucleotides, soy protein concentrate and two limiting amino acids - methionine and lysine. Feed consumption was monitored on a daily basis and feed conversion was calculated from it. Weight measurement was performed immediately after calving and during each body measurement, which was performed with an average age of 6, 24, 50 and 91 days (measurement with 91 days was making only for female calves). On the same days, blood was taken for biochemical and haematological analyses. Male calves were sacrificed on the 56th day of age and after that slaughter and meat quality properties were determined. After sacrifice, rumen contents were taken for analysis of volatile fatty acid concentration and taxonomic composition of microbes, and rumen and intestinal tissue samples were taken for histological specimens and measurement of morphometric traits. The positive effect of the addition of whey and sources of easily digestible proteins in starter mixtures on the withers height of female calves aged 91 days on the consumption of the mixture and biochemical (glucose, urea, total protein, albumin, globulin, phosphorus and calcium) and haematological (total leukocyte count, MCV, MCH and MCHC) blood parameters of calves aged 50 days. The addition of easily digestible protein sources to the starter mixture resulted in a lower concentration of isobutyric and isovaleric acid in the rumen content, and the addition of whey resulted in an increase in the proportion of *Mitsuokella* bacteria in the rumen content. The addition of whey and easily digestible protein sources to the starter mixture reduced the width of the rumen and ileum papillae, and the addition of easily digestible protein sources reduced the thickness of the small intestine muscle. A positive effect of adding sources of easily digestible proteins in starter mixtures on the health of calves was found.

POTENCIJAL UPOTREBE OTPADNIH VODA IZ TERMOENERGETSKOG POSTROJENJA HEP PROIZVODNJA , POGON EL-TO ZAGREB U NAVODNJAVANJU AGROKULTURA

Anamarija Dellavia, mag. ing. agr.

HEP Proizvodnja, Pogon EL-TO Zagreb

UVOD

Voda je po svojoj prirodi bitan, nezamjenjiv i ograničen resurs, a njezina se važnost odražava i u njezinoj neophodnoj funkciji u fiziološkim procesima svih živih bića (Andlar, 2016.). U prirodi se voda nalazi kao stajaćica (oceani, jezera, močvare), tekućica (rijeke, podzemne vode) te u obliku kiše i vodene pare u atmosferi (Soflić, 2015.). Klimatske promjene i nedostatak vode uvelike utječu na suvremenu poljoprivrednu proizvodnju. Poljoprivredni proizvođači moraju se prilagoditi i pronaći nove alate i rješenja kako bi osigurali stabilnu proizvodnju, a jedna od najvažniji agrotehničkih mjera u tom pogledu jest navodnjavanje, pri čemu se upotreba otpadnih voda u tu svrhu javlja kao jedno od rješenja (Klingbeil i Todd, 2018.).

CILJEVI ISTRAŽIVANJA

- Utvrditi pogodnost propisanih metoda za pročišćavanje otpadnih voda od polutanata iz Pogona EL-TO Zagreb za dobivanje vode odgovarajuće kvalitete za upotrebu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura.
- Utvrditi potencijal upotrebe otpadnih voda iz Pogona EL-TO Zagreb za upotrebu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura određivanjem vrijednosti saliniteta, koncentracije toksičnih iona, pH vrijednosti, koncentracije karbonata i hirdogenkarbonata te izračunom koeficijenta apsorpcije natrija (SAR) i ostatka natrijevog karbonata (RSC). Odrediti postoji li opasnost od fitotoksičnog djelovanja pročišćenih otpadnih voda upotrebom u navodnjavanju poljoprivrednih kultura

HIPOTEZA

Uobičajene i normama propisane metode analize i obrade voda iz termoenergetskog postrojenja Pogona EL-TO Zagreb u Republici Hrvatskoj pouzdane su za rješavanje problema polutanata (teških metala) u otpadnoj vodi i dobivanje pročišćene vode koja ima potencijal za upotrebu u navodnjavanju poljoprivrednih kultura. Testovi fitotoksičnosti doprinose dopunskim informacijama o kvaliteti i pogodnosti vode iz termoenergetskog postrojenja za upotrebu u navodnjavanju dok će izračuni koeficijenata povećati preciznost i pouzdanost rezultata.

MATERIJAL I METODE RADA:

1. Uzorkovanje i analiza otpadne vode u pogonu HEP Proizvodnja EL-TO Zagreb
2. Utvrđivanje fitotoksičnosti testom kljivosti i biološkim testom
3. Određivanje prikladnosti pročišćene otpadne vode pogona HEP Proizvodnja EL-TO Zagreb za navodnjavanje
4. Statistička analiza podataka.

OČEKIVANI ZNANSTVENI DOPRINOS

Navodnjavanje poljoprivrednih površina je jedna od ključnih melioracijskih mjera koja može osigurati održavanje i/ili povećanje razine prinosa poljoprivrednih kultura u Republici Hrvatskoj. Zbog nastalih klimatskih promjena ona postaje nužna mjera jer klimatske promjene nepovoljno utječu na poljoprivredni sektor, a u Republici Hrvatskoj navodnjava se svega 2,5 % poljoprivrednih površina. Istovremeno, vremenski i klimatski uvjeti utječu i na dostupnost vode potrebne za navodnjavanje tako da će planirana istraživanja doprinjeti novim saznanjima o mogućnosti upotrebe otpadne vode u poljoprivrednoj proizvodnji. Značajan doprinos je i u utvrđivanju pogodnosti metoda za analizu i uklanjanje polutanata iz otpadne vode, kao i u izračunu koeficijenta apsorpcije natrija (SAR) i ostatka natrijevog karbonata (RSC). Poseban znanstveni doprinos očitovat će se u rezultatima koji će proizaći iz provođenja bioloških testova fitotoksičnosti, koji će biti znanstvena osnova za precizniju ocjenu pogodnosti upotrebe otpadnih voda u navodnjavanju poljoprivrednih kultura.

Ključne riječi; voda, pročišćavanje otpadnih voda.

POTENTIAL OF WASTEWATER USE FROM THE THERMAL POWER PLANT HEP PROIZVODNJA, PLANT EL-TO ZAGREB IN IRRIGATION OF AGRICULTURAL CROPS

Anamarija Dellavia

HEP Proizvodnja, Pogon EL-TO Zagreb

INTRODUCTION

Water is by its nature an essential, irreplaceable and limited resource, and its importance is reflected in its necessary function in the physiological processes of all living beings (Andlar, 2016). In nature, water is found as stagnant (oceans, lakes, swamps), flowing (rivers, groundwater) and in the form of rain and water vapor in the atmosphere (Sofilić, 2015). Climate change and water scarcity greatly affect modern agricultural production. Farmers must adapt and find new tools and solutions to ensure stable production, and one of the most important agrotechnical measures in this regard is irrigation, where the use of wastewater for this purpose appears as one of the solutions (Klingbeil and Todd, 2018.).

RESEARCH OBJECTIVES

- To determine the suitability of the prescribed methods for wastewater treatment from pollutants from the EL-TO Zagreb Plant for obtaining water of appropriate quality for use in irrigation of agricultural crops
- Determine the potential use of wastewater from the EL-TO Zagreb Plant for use in crop irrigation by determining salinity, toxic ion concentration, pH, carbonate and bicarbonate concentrations and calculating the absorption coefficient of sodium (SAR) and residual sodium carbonate (RSC). Determine whether there is a risk of phytotoxic effects of treated wastewater used in irrigation of agricultural crops.

HYPOTHESIS

The usual and normative methods of analysis and treatment of water from the thermal power plant of the EL-TO Zagreb Plant in the Republic of Croatia are reliable for solving the problem of pollutants (heavy metals) in wastewater and obtaining purified water that has the potential for irrigation. Phytotoxicity tests contribute to additional information on the quality and suitability of water from a thermal power plant for use in irrigation, while coefficient calculations will increase the accuracy and reliability of the results.

MATERIAL AND METHODS OF WORK

1. Sampling and analysis of wastewater in the HEP Proizvodnja EL-TO Zagreb plant
2. Determination of phytotoxicity by germination test and biological test
3. Determining the suitability of treated wastewater from the HEP Proizvodnja EL-TO Zagreb plant for irrigation
4. Statistical data analysis

EXPECTED SCIENTIFIC CONTRIBUTION

Irrigation of agricultural areas is one of the key reclamation measures that can ensure the maintenance and / or increase the level of crop yields in the Republic of Croatia. Due to climate change, it is becoming a necessary measure because climate change adversely affects the agricultural sector, and in the Republic of Croatia only 2.5% of agricultural land is irrigated. At the same time, weather and climatic conditions affect the availability of water needed for irrigation, so that the planned research will contribute to new knowledge about the possibility of using wastewater in agricultural production. Significant contribution is also made in determining the suitability of methods for analysis and removal of pollutants from wastewater, as well as in the calculation of sodium absorption coefficients (SAR) and residual sodium carbonate (RSC). A special scientific contribution will be reflected in the results that will result from conducting biological phytotoxicity tests, which will be the scientific basis for a more accurate assessment of the suitability of wastewater use in crop irrigation.

Keywords; water, wastewater treatment

ANALIZA USVAJANJA I UČINKOVITOSTI PRIMJENE DUŠIKA (NUE) U OVISNOSTI O RAZINI DUŠIKA, AGROKOLOŠKIM UVJETIMA I GENOTIPU PŠENICE

Marko Ivić, mag. ing. agr.

Poljoprivredni Institut Osijek, Južno predgrađe 17, 31000 Osijek
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Pšenica (*Triticum aestivum* L.) je jedna od najvažnijih ratarskih kultura. Kako procijenjeno globalno povećanje potražnje ne prati prosječno godišnje povećanje proizvodnje pšenice potrebno je pronaći nove strategije i rješenja koja bi smanjila utjecaj negativnih faktora na proizvodnju pšenice. Jedno od rješenja je povećanje produktivnosti kroz korištenje novih kultivara s poboljšanim genetskim potencijalom za prinos. U zadnjih 50 godina prinos žitarica utrostručen. Za proizvodnju tako velike količine pšenice potrebne su velike količine dušičnih gnojiva. Dušik je najvažniji element u ishrani bilja. Od ukupne količine dodanog dušika u obliku dušičnog gnojiva biljka usvoji 30-50% dok se ostatak dušika izgubi iz tla u obliku plinova i iona. Osim što negativno utječe na okoliš, prekomjerno korištenje dušičnih gnojiva negativno utječe i na ekonomsku isplativost proizvodnje pšenice. Uvjeti niske razine dušika u tlu utječu na rast, razvoj i produktivnost ozime pšenice. Direktno promjene se vide u ekspresiji gena, metabolizmu, brzini rasta i samom prinosu. Učinkovitost korištenja dušika (NUE) definirana je kao prinos zrna po jedinici dostupnog dušika. Dvije komponente NUE su učinkovitost usvajanja dušika i učinkovitost iskorištenja usvojenog dušika. Zadatak koji se stavlja pred oplemenjivače je proizvodnja novih visokoprinosa kultivara pšenice s većim vrijednostima NUE. Kako bi se olakšao proces selekcije uvedeni su selekcijski indeksi u stresnim uvjetima. Selekcijski indeksi za stres se računaju iz iznosa agronomskog svojstva postignutim u optimalnim i u uvjetima niske opskrbljenosti dušikom. Ciljevi ovoga istraživanja su: Utvrditi utjecaj gnojidbe dušikom na agronomski svojstva različitih kultivara pšenice i NUE te odrediti kultivare s najvećim NUE, odrediti komponente varijance i heritabilnosti za prinos i NUE pri visokoj i niskoj razini opskrbljenosti dušikom, identificirati odnos između NUE i njegovih komponenti, utvrditi korelaciju između selekcijskih indeksa stresa i prinosa te sadržaja proteina u uvjetima visoke i niske opskrbljenosti dušikom te odrediti najtolerantnije kultivare pšenice obzirom na navedena svojstva. Hipoteze kojima je ovo istraživanje vođeno su: kultivari ozime pšenice će pokazati razlike u agronomskim svojstvima i iskorištenju dušika s obzirom na količinu N u različitim agroekološkim uvjetima RH i na temelju podataka o učinkovitosti korištenja dušika i selekcijskim indeksima u stresnim uvjetima moguće će biti odabrati kultivare ozime pšenice koji će zahtijevati manji utrošak dušičnih gnojiva uz postizanje visokih prinosa. U istraživanju će se koristiti 48 genotipova ozime pšenice biti će uzgajano kroz dvije uzastopne vegetacijske sezone na tri lokacije. Pokus će biti posijan prema split-plot dizajnu u tri repeticije. Stanje niske opskrbljenosti dušikom će se postići izostavljanjem prihrane dušičnim gnojivom, dok će se stanje visoke opskrbljenosti postići dodavanjem gnojiva u dvije prihrane. Istraživanja će obuhvatiti rad u laboratoriju i mjerenja u polju. Statistička obrada podataka će se provesti u programu R. U statističkoj obradi podataka biti će korišten linearni mješoviti model i reducirani mješoviti model.

Provedena istraživanja će pokazati kakav utjecaj ima smanjenje količine dušika na agromomska svojstva te kako pomoću selekcijskih indeksa u stresnim uvjetima odabrati kultivare visokog prinosa i kvalitete u uvjetima smanjene dostupnosti dušika. U ovom istraživanju će se po prvi puta koristiti selekcijski indeksi za identifikaciju tolerantnih domaćih kultivara ozime pšenice za prinos i sadržaj proteina u stresnim uvjetima smanjene količine dušika. Provedena istraživanja će poslužiti u selekciji i stvaranju novih kultivara pšenice pogodnih za uzgoj u uvjetima smanjenje gnojidbe dušikom.

ANALYSIS OF NITROGEN UPTAKE AND NITROGEN USE EFFICIENCY DEPENDING ON NITROGEN LEVEL, AGROECOLOGICAL CONDITIONS AND WHEAT GENOTYPE

Marko Ivić

Agricultural institute Osijek, Južno predgrađe 17, 31000 Osijek
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Wheat (*Triticum aestivum* L.) is one of the most widely grown crops in the world. The predicted increases in demand for wheat is higher than increasing of global wheat production. That is why it is necessary to find new strategies and solutions for negative effects on wheat production. The most direct solution to these challenges will be to increase productivity through the adoption of cultivars with improved genetic potential for yield. In the last 50 years cereal yields have been tripled. Such massive production demands an input of certain quantities of nitrogen (N) fertilizers. Nitrogen is the most important element in plant nutrition. Plant accumulates 30-50% of nitrogen from nitrogen fertilizer while rest is lost from soil in form of gases and ions. Besides of negative impact on environment, overuse of nitrogen fertilizer in wheat production has also negative impact on cost-effectiveness. Low-nitrogen conditions in soil can affect wheat growth, development, and productivity. Direct changes on wheat are changes in gene expression, metabolism, growth rate and grain yield. Nitrogen use efficiency (NUE) is generally defined as the yield of grain achieved per unit of N available to the crop. There are two components of NUE, N uptake efficiency (NUPE) and N utilization efficiency (NUTE). Therefore, the main challenge faced by breeders is to develop new cereal varieties with a higher NUE. To make breeding process easier, there are stress screening indices. Stress screening indices are calculated from values of agronomic traits achieved in optimal and low-nitrogen conditions. The objectives of this study were to evaluate the effect of N treatment on NUE and the agronomic performance of a set of wheat cultivars and select cultivars with high NUE, to estimate variance components and heritability for grain yield, NUE and its components under low and high N conditions, to identify relationship between NUE and its components and to determine relationship between stress screening indices and grain yield and grain protein content under low and optimal nitrogen conditions and identify the most tolerant cultivars. The hypothesis of this study are winter wheat cultivars will show differences in agronomic traits and NUE with changes in nitrogen levels in different agroecological conditions in Croatia. Based on data for NUE and stress screening indices, wheat cultivars that requires less N-fertilizer for achieving high yield will be selected. In this study 48 winter wheat cultivars will be grown under two N fertilization levels during two consecutive seasons at three locations. The experiment was set-up as split-plot factorial design in three replications. Low-nitrogen conditions will be achieved by omitting nitrogen fertilization and high-nitrogen conditions will be achieved by adding nitrogen fertilizer at 2 stages. Experimental part of this study will be done in field and laboratory. All statistical analysis will be carried using R software. Linear mixed models and reduced mixed models will be used. This study will show impact of low nitrogen conditions on agronomic traits and how select high yielding cultivars with stress screening indices under low-nitrogen condi-

ons. Stress screening indices will be used for the first time for identification of domestic low-nitrogen tolerant wheat cultivars for high yield and grain protein content. This study can be used for selection and development of new wheat cultivars which can be grown in low-nitrogen conditions.

REZIDENCIJALNO PODRIJETLO UČENIKA I ODABIR STUDIJA

dr. sc. Olgica Klepač

Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Institut za društvena istraživanja u Zagrebu, Amruševa 11/II, 10000 Zagreb

Istraživanja ukazuju na nepovoljne ekonomske i demografske trendove u ruralnim prostorima, te povezane trendove nižih obrazovnih aspiracija i rezultata ruralnih učenika (RU). Obrazovanje se može smatrati čimbenikom poboljšanja osobnih životnih šansi i društvenog statusa, te značajnim kapitalom područja, no je istodobno i značajan motivacijski faktor pražnjenja ruralnih prostora. Pretpostavka je da postoje specifičnosti visokoobrazovnih izbora (VOI) ruralnih učenika, kojima ono nužno uključuje geografsku i (često) društvenu mobilnost. Fokus studije je na interakcijama geografskih i sociokulturnih čimbenika VOI učenika. Teorijski okvir čine Bourdieuovi koncepti kapitala, polja i habitusa, koji se proširuje u prostornoj dimenziji zahvaćanjem rezidencijalnog podrijetla (RP). Istraživačka pitanja studije su: 1) Postoje li značajne razlike između učenika različitog RP u VOI te obrazovno značajnim resursima u (izvan)obiteljskom okruženju? 2) Postoji li efekt RP učenika, uz kontrolu (izvan)obiteljskih čimbenika, na VOI? 3) Koju ulogu u objašnjavanju učeničkih VOI ima emocionalna vezanost, pripadnost te želja za ostankom u Slavoniji? 4) Koja je uloga učeničkih percepcija i osjećaja prema mjestu odrastanja pri donošenju VOI? Koristese mješovite metode: kvantitativno anketno ispitivanje na reprezentativnom uzorku maturanata hrvatskih srednjih škola (N=2106) i kvalitativni podaci iz intervjua s maturantima regije Slavonija (N=20). Kvantitativne analize uključuju hi-kvadrat test, analizu varijance i izgradnju regresijskih modela. Narativni podaci su analizirani interpretativno i kodirani. Rezultati potvrđuju: RU rjeđe se odlučuju na studiranje, a za one koji namjeravaju studirati je vjerojatniji odabir stručnih studija, dok je za slavonske RU koji namjeravaju studirati manje vjerojatan odabir studija u Zagrebu. Obrazovne orijentacije povezuju se sa strukturom obiteljskih kapitala (nepovoljnija kod RU), te oslikavaju specifične obrazovne putove učenika (kod RU usmjereniji prema strukovnom obrazovanju). Odabir srednje škole se pokazuje prijelomnim trenutkom s utjecajem na kasnije VOI zbog dualne hijerarhijske strukture hrvatskog obrazovnog sustava (opće i strukovno obrazovanje), koja djeluje kao mehanizam podržavanja obrazovnih nejednakosti. Statistički je potvrđen jedinstveni doprinos RP (1%) objašnjenju učeničkih VOI. Odrastanje u urbanoj sredini je značajna odrednica namjere studiranja, uz vrednovanje obrazovanja i težnju društvenom uspinjanju, razvijenije obiteljske kapitale te pohađanje škola višeg statusa. Veće šanse odluka o studiranju imaju RU koji, uz visokoobrazovne težnje, odrastaju u obiteljima povoljnije strukture kulturnih resursa te ekonomski razvijenijim naseljima ili naseljima povezanim s urbanim centrima, a posebno ako se školuju u glavnom gradu. Regionalno, namjeru studiranja predviđaju snažnija težnja za društvenom mobilnošću, povoljniji resursi obitelji te školovanje u velikom gradu. Narativni podaci dodatno oslikavaju kako veće izgleda odluka o studiranju imaju RU koji VOI oblikuju ranije te upisuju gimnazije ili škole u velikim gradovima, koje postaju izvor obrazovnih resursa. No, takvi upisi predstavljaju i veći rizik, i uključuju stupanj iskorjenjivanja učenika iz lokalnog. U narativima slavonskih učenika, „ruralnost“ ima negativna značenja (nezaposlenost, zaostalost) koja se proširuju na cijelu regiju. Istaknut je stav o potrebi preseljenja; većina

učenika ne vidi usklađenima svoje srednjoškolske kvalifikacije, ili posjedovanje diplome, s mogućnostima lokalnog ostvarenja „dobrog života“. Obrazovanje im je ili izlazna strategija iz nepoželjnih okolnosti i/ili potisna silnica iz regionalnih prostora. Potrebno je mijenjanje negativne slike ruralnosti poticanjem ideje da „diploma nadilazi prostorna ograničenja“. Uloga obrazovanja treba biti osposobiti mlade za mogućnost zamišljanja i djelovanja u različitim prostorima, s diplomom i bez nje.

STUDENTS' RESIDENTIAL BACKGROUND AND STUDY CHOICE

Olgica Klepač

Faculty of Humanities and Social Sciences, Institute for Social Research in Zagreb, Amruševa 11/II,
10000 Zagreb

Research indicates unfavourable economic and demographic trends in rural areas, and related trends of lower educational aspirations and results of rural students (RSs). Education can be considered a factor in improving personal life chances and social status, and a significant capital of the area, but at the same time it is a significant motivating factor of emptying rural areas. The assumption is that there are specifics of higher education choices (HECs) of rural students, for whom it necessarily includes geographical and (often) social mobility. The focus of the study is on the interactions of geographical and sociocultural factors of students' HECs. The theoretical framework consists of Bourdieu's concepts of capital, field, and habitus, which is expanded in the spatial dimension by encompassing residential origin (RO). The research questions of the study are: 1) Are there significant differences between students of different RO in HECs and educationally significant resources in the (outside) family environment? 2) Is there an effect of students RO, with control of (outside) family factors, on HECs? 3) What role does emotional attachment, belonging and the desire to stay in Slavonia play in explaining students' HECs? 4) What is the role of students' perceptions and feelings towards the place of growing up in the HEC making? Mixed methods are used: quantitative survey on a representative sample of Croatian high school graduates (N=2106) and qualitative data from interviews with graduates from Slavonia (N=20). Quantitative analyses include the chi-square test, analysis of variance, and construction of regression models. Narrative data were analysed interpretively and coded. The results confirm: RUs are less likely to decide to study, and for those who intend to study they are more likely to choose professional studies, while Slavonian RSs who intend to study are less likely to choose studies in Zagreb. Educational orientations are related to the structure of family capital (less favourable for RSs), and reflect the specific educational paths of students (RS are more oriented towards vocational education). The choice of secondary school is proving to be a turning point with an impact on later HECs due to the dual hierarchical structure of the Croatian education system (general and vocational), which acts as a mechanism to support educational inequalities. Statistically, the unique contribution of RO (1%) to the explanation of student HECs was confirmed. Growing up in an urban environment is a significant determinant of the intention to study, with the evaluation of education and the pursuit of social mobility, more developed family capital and attendance at higher status schools. RSs which, in addition to having higher education aspirations, grow up in families with a more favourable structure of cultural resources and more economically developed settlements or settlements better connected to urban centres, have a better chance of studying, especially if they attend high school in the capital. Regionally, the intention to study is predicted by a stronger aspiration for social mobility, more favourable family resources and schooling in the big city. Narrative data further illustrate that RSs that form HECs earlier and enroll in gymnasiums or schools in large cities, which

become a source of educational resources, have a greater chance of studying. But such enrolments also pose a high risk, and include level of “disembedding” of students from the local. In the narratives of Slavonian students, “rurality” has negative meanings (unemployment, backwardness) that extend to the entire region. The position on the need to relocate was highlighted; most students do not see their high school qualifications, or possible diploma, in line with the possibilities of achieving a “good life” locally. Education is either an exit strategy from undesirable circumstances and/ or a driving force away from regional areas. It is necessary to change the negative image of rurality by encouraging the idea that “a diploma transcends spatial constraints”. The role of education should be to enable young people for the possibility of imagining and acting in different spaces, with and without a diploma.

UČINKOVITOST RAZLIČITIH MJERA ZAŠTITE U SUZBIJANJU *BOTRYTIS CINEREA* PERS. I UTJECAJ NA UROD TE KAKVOĆU GROŽĐA I MOŠTA CV. *CABERNET SAUVIGNON* (*VITIS VINIFERA* L.)

dr. sc. Toni Kujundžić

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati učinkovitost različitih oblika zaštite na pojavu i intenzitet zaraze s *B. cinerea* na kultivaru *Cabernet sauvignon* u vinogorju Đakovo te utvrditi razlike u kvalitativnim i kvantitativnim karakteristikama grožđa koje se javljaju pri primjeni različitih oblika zaštite s obzirom na zarazu uzrokovanu sivom plijesni. Istraživanje je provedeno u periodu od tri godine na Vinogradarsko-vinarskom pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek. Od kemijskih sredstava korišteni su Teldor SC 500 i Switch 62,5 WG, od bioloških preparata korišteni su preparati Trichodex WP i Serenade. Agro-ampelotehničke mjere obuhvaćale su: uklanjanje bazalnih listova i zaperaka, propuhivanje grozdova i primjenu kalcijevog klorida. Prosječan urod po trsu u 2015. godini iznosio je 1,18 kg, u 2016. godini 5,32 kg, a 2017. godini 3,18 kg. Prosječan sadržaj šećera u moštu bio je od 87,96 °Oe (2016.) do 97 °Oe (2017.). Ukupna kiselost mošta kretala se od 5,29 g/L (2015.) do 11,13 g/L (2016.). Prosječna vrijednost pH mošta bila je u rasponu od 3,18 (2016.) do 3,55 (2015.). Sadržaj ukupnih polifenola bio je od 442,42 mg/L (2015.) do 848,05 mg/L (2017.). Najmanji sadržaj ukupnih antocijana iznosio je 127,60 mg/L (2015.), a najveći 328,14 mg/L (2017.). Najmanja antioksidacijska aktivnost utvrđena je u 2015. godini (7,90 mg GAE/100 g), a najveća u 2017. godini (28,45 mg GAE/100 g). Najmanji postotak polimerne boje iznosio je 5,03 % (2017.), a najveći 21,28 % (2015.). Ocjena bolesti odrade na je prema EPPO skali (2001.) te je prosječna ocjena u 2015. godini iznosila 3,96. U 2016. godini utvrđena je sporadična prisutnost bolesti (1,25) na jednom tretmanu (konvencionalna zaštita botriticidima), dok u 2017. godini kod svih tretmana prisutnost bolesti nije zabilježena. Analizom varijance nije utvrđen statistički značajan utjecaj tretmana na ispitivane parametre niti je interakcija tretmana i godine bila značajna, osim u slučaju razlika u urodu kod tretmana skup ampelotehničkih mjera i primjena kalcijevog klorida za 2016. i 2017. godinu. Utvrđen je statistički značajan utjecaj godine na sve ispitivane parametre.

Ključne riječi: *Botrytis cinerea*, *biofungicidi*, *botriticidi*, *defolijacija*, *vinova loza*

THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS PROTECTION MEANS IN SUPPRESSION *BOTRYTIS CINEREA* PERS. AND THEIR INFLUENCE ON GRAPE YIELD AND MUST QUALITY CV. CABERNET SAUVIGNON (*VITIS VINIFERA* L.)

Toni Kujundžić

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

The aim of this study was to examine the effectiveness of different forms of protection on the occurrence and intensity of *B. cinerea* infection on the cultivar *Cabernet Sauvignon* in the Đakovo vineyards and to determine the differences in qualitative and quantitative parameters that occur when applying different forms of protection with regard to infection caused by gray mold. The research was conducted for a period of three years at a Viticulture and winemaking experimental station Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek. Fungicides that were used were Teldor SC 500 and Switch 62.5 WG, and biofungicides Trichodex WP and Serenade. Ampelotechnical measures include: removal of basal leaves and cotyledons, blowing of clusters and application of Calcium Chloride. The average value of yield per vine in 2015 was 1.18 kg, in 2016 5.32 kg, and in 2017 3.18 kg. The average sugar content in the must ranged from 87.96 °Oe (2016) to 97 °Oe (2017). Total acidity was measured in the range of 5.29 g / L (2015) to the highest measured 11.13 g / L (2016). For the pH level, the average value ranged from 3.18 (2016) to 3.55 (2015). Total polyphenols ranged from 442.42 mg / L (2015) to 848.05 mg / L (2017). The lowest content of total anthocyanins was 127.60 mg / L (2015), and the highest was 328.14 mg / L (2017). In terms of antioxidant activity, the lowest average content of 7.90 mg / 100g (GAE) was determined in 2015. The highest average antioxidant activity was measured in 2017. (28.45 mg / 100g GAE). The highest average value of polymer color was 5.03% (2017), and the highest was 21.28% (2015). The assessment of the disease was conducted according to the EPPO scale (2001). Average presence of the disease in 2015 was 3.96. In 2016 presence of the disease (1.25) was determined in one treatment (conventional protection with botryticides), while in 2017, the presence of the disease was not recorded in all treatments. ANOVA ($p < 0.01$) revealed a statistically significant difference between the treatments a set of ampelotechnical measures and calcium chloride (for 2016 and 2017), while between other treatments there was no significant difference in grape yield or interaction between treatments and year. A statistically significant influence of the year on all examined treatments was determined.

Key words: Botyitis cinerea, biofungicides, botrycides, defoliation, grapevine

KOMPOSTIRANJE OTPADNE MASE IZ DESTILACIJE VOĆA I ŽITARICA

Ivana Petrošanac Pišl, dipl. ing.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Ostatak iz alkoholne destilacije fermentiranog koma vodena je suspenzija kisele reakcije koja sadrži visoke koncentracije organske tvari, kalija, sumpora i natrija, ovisno o sastavu sirovine i načinu destilacije. Kompostiranjem otpadne mase iz destilacije omogućuje se kruženje hraniva i sprječava zagađivanje okoliša. Ciljevi istraživanja su utvrditi utjecaj različitih polaznih kompostnih smjesa na svojstva zrelog i stabilnog komposta te njegovu pogodnost za upotrebu u ratarskoj i hortikulturnoj proizvodnji. Pretpostavka je da je kompostiranjem otpadne mase iz destilacije voća metodom pasivnog aeriranja moguće proizvesti stabilna i zrela organska gnojiva bez fitotoksičnog učinka. Pogodnost stabilnog komposta za upotrebu kao gnojivo ili supstrata u proizvodnji različitih biljnih vrsta ovisit će o vrsti i svojstvima polaznih komponenti u kompostnoj smjesi. Pokusna proizvodnja komposta se provodi u kompostniku na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu. Kompostnici su izgrađeni od drvenog materijala volumena nešto većeg od 1 m³, sa pripremljenom podlogom pogodnom za pasivno aeriranje od perforiranih cijevi na koje je položena drvena sječka. Na tako pripremljenu podlogu postavljene su izmiješane kompostne smjese koje u različitim tretmanima čine slama pšenice, kokošje stajsko gnojivo, otpadna masa iz destilacije voća ili žitarica te preparati s mikroorganizmima. Tijekom mezofilne i termofilne faze kompostiranja prati se temperatura i vlažnost mase, bez miješanja kompostne mase, ali se po potrebi dodaje voda. Kompostna masa je uzorkovana tijekom i na kraju termofilne faze, te tijekom faze sazrijevanja. Sve početne komponente, pripremljene smjese za kompostiranje, te uzorci komposta uzorkovani tijekom i nakon završetka procesa kompostiranja, bit će analizirani određenim metodama za utvrđivanje fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava, primjereno vrsti i svojstvima uzoraka, a podatci statistički obrađeni. Planirana istraživanja će značajno doprinijeti spoznajama o kvaliteti i zrelosti komposta i evaluaciji pogodnosti kompostirane otpadne mase iz destilacije voća za uzgoj različitih biljnih vrsta.

Ključne riječi: pasivno aeriranje, pogodnost komposta, otpadna masa

COMPOSTING OF DISTILLERY STILLAGE FROM FRUITS AND CEREALS

Ivana Petrošaneć-Pišl

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

The residue from the alcoholic distillation of fermented fruits and cereals is an aqueous suspension of an acid reaction containing high concentrations of organic matter, potassium, sulfur and sodium, depending on the composition of the raw material and the method of distillation. Composting the distillery stillage from distillation enables the circulation of nutrients and prevents environmental pollution. The objectives of the research are to determine the influence of different starting compost mixtures on the properties of mature and stable compost and its suitability for use in field and horticultural production. It is assumed that by composting the distillery stillage from fruit distillation by the method of passive aeration it is possible to produce stable and mature organic fertilizers without phytotoxic effect. The suitability of stable compost for use as a fertilizer or substrate in the production of different plant species will depend on the type and properties of the starting components in the compost mixture. Experimental production of compost is carried out in a composter on a family farm. Compost bins are built of wood material with a volume of slightly more than 1 m³, with a prepared substrate suitable for passive aeration of perforated pipes on which wood chips are laid. Mixed compost mixtures were placed on the prepared substrate, which in various treatments consist of wheat straw, chicken manure, distillery stillage from the distillation of fruit or cereals and preparations with microorganisms. During the mesophilic and thermophilic phases of composting, the temperature and humidity of the mass are monitored, without mixing the compost mass, but water is added if necessary. The compost mass was sampled during and at the end of the thermophilic phase, and during the maturation phase. All initial components, prepared composting mixtures, and compost samples sampled during and after the completion of the composting process will be analyzed by certain methods to determine physical, chemical and biological properties, appropriate to the type and properties of samples, and data statistically processed. The planned research will significantly contribute to the knowledge about the quality and maturity of compost and the evaluation of the suitability of composted stillage from fruit distillation for the cultivation of various plant species.

Key words: passive aeration, suitability of compost, distillery stillage

ANTIFUNGALNO DJELOVANJE KVATERNIH PIRIDINIJEVIH SPOJEVA NA FITOPATOGENE POLIFAGNE VRSTE GLJIVA RODOVA *FUSARIUM*, *BOTRYOTINIA* I *SCLEROTINIA*

Tamara Siber, mag. ing. agr.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Uvod: Biljne bolesti predstavljaju ozbiljan i globalni problem za sigurnost hrane i zdravlje ljudi. Infekcija fitopatogenim gljivama može uzrokovati značajno smanjenje prinosa usjeva i rezultirati drastičnim ekonomskim gubicima u poljoprivrednoj proizvodnji (Wilson i sur., 2009.). Neprestano se pojavljuju virulentniji/patogeniji i fungicidno otporniji patogeni sojevi koji se više ne mogu kontrolirati fungicidima koji su nekad bili učinkoviti (Wang i sur., 2013.). Fitopatogene gljive kao što su vrste iz rodova *Fusarium*, *Botryotinia* i *Sclerotinia* predstavljaju veliku opasnost za brojne važne kultivirane biljke, značajno smanjuju količinu uroda, njegovu kvalitetu i povećavaju ekonomsku štetu. Sve veći pritisak invazivnih vrsta te društveni pritisci protiv upotrebe sredstava za zaštitu bilja SZB, otvaraju put biološkim mjerama borbe i drugim ekološki prihvatljivijim mjerama (Messing i sur., 2018.). Kako se sprječavanje onečišćenja stavlja u prvi plan upravljanja okolišem, kemičari sve više koriste sintetičke spojeve u dizajniranju sigurnijih proizvoda i procesa. Nikotinamid je važan heterociklički spoj koji zajedno s nikotinskom kiselinom čini vitamin B₃. Po kemijskom sastavu nikotinamid i nikotinska kiselina pripadaju derivatima piridina. Derivati nikotinamida privukli su veliku pozornost istraživanjima koja su ukazala na njihovo antimikrobno (Asif, 2014., Ammar i sur., 2011., Thomas i sur., 2011.), fungicidno (Wu i sur., 2012., Wu i sur., 2013., Siber i sur., 2019.), insekticidno (Wu i sur., 2012., Zhu i sur., 2008.) i herbicidno djelovanje (Gesing i sur., 2001., Jeschke i sur., 1993.). Ciljevi navedenog istraživanja su: 1. Utvrditi antifungalno djelovanje serije kvaternih piridinijevih soli na rast micelija fitopatogenih gljiva rodova *Fusarium*, *Botryotinia* i *Sclerotinia*. 2. Utvrditi antifungalno djelovanje kvaternih piridinijevih soli na vijabilnost konidija/sklerocija i rast kličnih cijevi. 3. Utvrditi antifungalno djelovanje kvaternih piridinijevih soli na rast micelija i sporulaciju u in vivo testu. 4. Utvrditi razlike u antifungalnom djelovanju između kvaternih piridinijevih soli i komercijalnih fungicida na rast micelija. Prema navedenim ciljevima postavljene su slijedeće hipoteze: 1. Kvaterne piridinijeve soli međusobno se razlikuju u antifungalnom djelovanju na rast micelija fitopatogenih gljiva rodova *Fusarium*, *Botryotinia* i *Sclerotinia*. 2. Kvaterne piridinijeve soli se razlikuju u antifungalnom djelovanju na vijabilnost konidija/sklerocija i rast kličnih cijevi. 3. Kvaterne piridinijeve soli se razlikuju u antifungalnom djelovanju na rast micelija i sporulaciju u in vivo testu. 4. Postoje razlike u antifungalnom djelovanju kvaternih piridinijevih soli i komercijalnih fungicida na rast micelija. Materijal i metode: Istraživanje će se provesti in vitro i in vivo, a svi testovi provodit će se u Laboratoriju za fitopatologiju na izolatima iz zbirke kultura Katedre za fitopatologiju, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek. Kvaterne piridinijeve soli sintetizirane su u Laboratoriju za organsku kemiju i biokemiju na Katedri za fundamentalnu kemiju, Prehrambeno - tehnološkog fakulteta Osijek. Ispitivat će se djelovanje 24 sintetizirana spoja koncentracije (10

$\mu\text{g/mL}$ i $100 \mu\text{g/mL}$) u četiri ponavljanja. U istraživanju će se koristiti polifagne gljive rodova *Fusarium*, *Sclerotinia* i *Botryotinia*. In vitro testovima ispitivat će se utjecaj sintetiziranih spojeva na rast micelija (metoda Wu i sur., 2013.) i utjecaj sintetiziranih spojeva na klijavost konidija/sklerocija i dužinu kličnih cijevi (metoda Cao i sur., 2016.). Nakon toga će uslijediti izračunavanje inhibicijskog učinka ispitivanih spojeva na određene fitopatogene gljive te postotak (%) smanjenja klijavih konidija svakog izolata i postotak (%) inhibicije rasta klične cijevi svakog izolata. In vivo test će se provoditi na prirodnim supstratima na kojima će se vršiti umjetna infekcija: rod *Sclerotinia* – mrkva, rod *Botryotinia* - rajčica plod, rod *Fusarium* – pšenica. Ispitivat će se utjecaj sintetiziranih spojeva na rast micelija i sporulaciju. Sporulacija će biti ocjenjena po skali 0- nema sporulacije, 1- slaba sporulacija, 2- umjerena sporulacija i 3- jaka sporulacija (48 i 72 sata od inokulacije). Klijavost sklerocija ocjenjivat će se pomoću ljestvice 0 - 3 na temelju broja infektivnih hifa. Stupanj klijavosti izračunat će se prema postotku klijavih sklerocija za svaki tretman prema metodi Hao i sur. (2020.). Očekivani znanstveni doprinos: Zbog velikog broja domaćina na kojima parazitiraju, polifagne gljive rodova *Fusarium*, *Sclerotinia* i *Botryotinia* čine velike štete. Znanstveni doprinos ovog istraživanja odnosi se na proširivanje spoznaja o mogućnostima primjene ekološki prihvatljivih derivata nikotinamida. Rezultati koji će proizaći iz predloženog istraživanja bit će značajni doprinos za daljnja istraživanja primjene novih spojeva koji do sada nisu korišteni protiv fitopatogenih gljiva. Prema Zandona i sur., (2020.) znanstvena istraživanja profiliranja citotoksičnosti na derivatima nikotinamida pokazala su kako ti spojevi nisu klasificirani kao visokootrovni spojevi (Zandona i sur., 2020.). Ukoliko se potvrdi njihovo fungicidno djelovanje predstavljat će ekološki prihvatljive fungicide za uporabu.

Ključne riječi: fitopatogene gljive, antifungalno djelovanje, piridinijevi spojevi, derivati nikotinamida

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF QUATERNARY PYRIDINIUM COMPOUNDS ON PHYTOPATHOGENIC POLYPHAGOUS SPECIES OF FUNGI OF THE GENUS *FUSARIUM*, *BOTRYOTINIA* AND *SCLEROTINIA*

Tamara Siber

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek, Croatia

Introduction: Plant diseases are a serious and global issue of food safety and human health. Infection with phytopathogenic fungi can cause a significant reduction in crop yields and result in drastic economic losses in agricultural production (Wilson et al., 2009). Constantly appear more virulent/pathogenic and fungicide resistant strains that can not be controlled with fungicides that were once effective (Wang et al., 2013). Pathogenic fungi such as species of *Fusarium*, *Botryotinia* and *Sclerotinia* represent a major threat to a number of important cultivated plants, significantly reducing the amount of grain, its quality and increase economic damage. The increasing pressure of invasive species and social pressures against the use of plant protection products (PPP), opening the way for biological control and other environmentally friendly measures (Messing et al., 2018). As pollution prevention comes to the forefront of environmental, chemists are increasingly using synthetic compounds in designing safe products and processes. Nicotinamide is important heterocyclic compound together with a nicotinic acid is from vitamin B₃. According to their chemical composition, nicotinamide and nicotinic acid belong to pyridine derivatives. Nicotinamide derivatives have attracted much attention from studies that have indicate their antimicrobial (Asif, 2014; Ammar et al., 2011; Thomas et al., 2011), fungicidal (Wu et al., Wu et al., 2013; Siber et al., 2019), insecticidal (Wu et al., 2012; Zhu et al., 2008) and herbicidal activity (Gesing et al., 2001; Jeschke et al., 1993). The aims of this research are: 1. To determine the antifungal activity series of quaternary pyridinium salts on mycelial growth of plant pathogenic fungi *Fusarium*, *Botryotinia* and *Sclerotinia*. 2. To determine the antifungal activity of quaternary pyridinium salts on conidial viability/ sclerotia and germ tube growth. 3. To determine the antifungal activity of quaternary pyridinium salts of the mycelial growth and sporulation of the in vivo test. 4. To determine the differences in antifungal activity between quaternary pyridinium salts and commercial fungicides on mycelial growth. According to stated aims, the following hypotheses were set: 1. Quaternary pyridinium salts are different from each other in antifungal activity on the growth of mycelium of phytopathogenic fungi of the genus *Fusarium*, *Botryotinia* and *Sclerotinia*. 2. Quaternary pyridinium salts are different in their antifungal activity on conidial viability/ sclerotia and germ tube length. 3. Quaternary pyridinium salts are different in their antifungal activity on the mycelial length and sporulation of the in vivo test. 4. There are difference in the antifungal activity of quaternary pyridinium salts and commercial fungicides on mycelial growth.

Materials and Methods: The research will be carried out in vitro and in vivo, and all assays will be carried out in the Laboratory of Plant Pathology at the isolates from the culture collection of the Department of Plant Pathology, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek. Quaternary

pyridinium salts were synthesized in the Laboratory of Organic Chemistry and Biochemistry, Department of Basic Chemistry, Faculty of Food Tehnology Osijek. The activity of 24 synthesized compounds concentrations (10 µg/mL and 100 µg/ml) in four replicates will be tested. Polyphagous fungi of the genus *Fusarium*, *Botryotinia* and *Sclerotinia* will be used. In vitro tests will examine the effect of synthesized compounds on mycelial growth (method Wu et al., 2013) and the influence of synthesizes compounds on conidia/sclerotia germination and germ tube length (method Cao et al., 2016). This will be followed by the calculation of the inhibitory effect of the test compounds on certain phytopathogenic fungi, the percentage (%) reduction of germinating conidia of each isolate and the percentage (%) inhibition of germ tube length of each isolate. In vivo test will be performed on natural substrates on which the artificial infection will be performed: genus *Sclerotinia*- carrot, genus *Botryotinia*- tomato fruit, genus *Fusarium*- wheat. The effect of the synthesizes compounds on mycelial growth and sporulation will be examined. Sporulation will be evaluated on a scale of 0- no sporulation, 1- low sporulation, 2- moderate sporulation and 3- strong sporulation (48 and 72 hours after inoculation). Germination of sclerotia will be evaluated using a scale from 0 to 3 based on the number of infectious hyphae. The degree of germination will be calculated according to the percentage of germinating sclerotia for each treatment according to the method of Hao et al., 2020. Expected scientific contribution: Due to the large number of hosts on which they parasitize, polyphagous fungi of the genus *Fusarium*, *Botryotinia* do a lot of damage. The scientific contribution of this research relates to the expansion of knowledge about the possibilities of using environmentally friendly nicotinamide derivatives. The results that will emerge from the proposed study will be a significant contribution to further research into the application of new compounds not previously used against phytopathogenic fungi. According Zandona et al., (2020) scientific studies of cytotoxicity profiling on nicotinamide derivatives have shown that the compounds are not classified as highly toxic compounds. If their fungicidal action is confirmed, they will be environmentally friendly potential fungicides for use.

Key words: phytopathogenic fungi, antifungal activity, pyridinium compounds, nicotinamide derivatives

AGROMORFOLOŠKA RAZLIČITOST GERMPLAZME SOJE

dr. sc. Ivan Varnica

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek
Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Vinkovačka cesta 63c, 31000 Osijek

U ovom je istraživanju ispitana genetska različitost germplazme soje na temelju agronomskih i morfoloških svojstava te je utvrđena genetska udaljenost između 74 ispitivana genotipa. Ciljevi ovog istraživanja su bili utvrditi: (1) vrijednosti morfoloških svojstava za utvrđivanje kriterija različitosti genotipova u postupku DUS ispitivanja za priznavanje i zaštitu novih sorti, (2) procijeniti genetsku varijabilnost germplazme soje na temelju morfoloških i agronomskih svojstava, (3) identificirati genotipove nositelje određenih agronomskih svojstava i izabrati superiorne za buduća križanja. Tijekom dvije vegetacijske sezone na pokusnom polju Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu, Centra za sjemenarstvo i rasadničarstvo postavljen je poljski pokus u dva ponavljanja prema slučajnom bloknom rasporedu. Tijekom svake godine analizirano je 19 morfoloških svojstava prema UPOV-om vodiču za ispitivanje soje i sedam agronomskih. Analizom dobivenih podataka najveći doprinos utvrđivanju različitosti i najbolje diferenciranje genotipova utvrđen je za svojstva početak cvatnje, vrijeme dozrijevanja, boja dlačica stabljike, boja cvijeta odnosno obojenje hipokotila antocijanom te visina biljaka. Provedenom diskriminantnom analizom vidljivo je da u sušnim godinama proporcije rasporeda dozrijevanja za kasnije grupe bivaju narušene, dok u vremenski umjerenijim godinama razina diferenciranosti za ranije grupe zriobe biva slabije određena. Prosječan indeks raznolikosti za ispitivana morfološka svojstva na promatranoj populaciji iznosio je 0,77, što ukazuje na visok stupanj morfološke raznolikosti. Za sva ispitivana agronomska svojstva je utvrđen statistički značajan utjecaj genotipa, godine te njihove interakcije. Analizom agromorfoloških svojstava za utvrđivanje genetske udaljenosti grupiranje genotipova nije pratilo obrazac geografskog porijekla, a najveća genetska udaljenost utvrđena je za parove genotipova Paradis i Sapporo te je korištenjem ove kombinacije najizglednije povećanje genetske varijabilnosti populacije soje.

AGROMORPHOLOGICAL DIVERSITY OF SOYBEAN GERMPLASM

Ivan Varnica

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek
Croatian Agency for Agriculture and Food, Vinkovačka cesta 63c, 31000 Osijek

This research examined the genetic diversity of soybean germplasm based on agronomical and morphological characteristics on set of 74 genotypes. Main objectives were to determine: (1) values of morphological traits for determining genotype distinctness criteria in the DUS testing procedure for registration and protection of new varieties, (2) to assess genetic variability of soybean germplasm based on morphological and agronomical characteristics, and (3) identify genotypes with favourable agronomic traits and select superior ones for future breeding programs. Field trials were set up in randomized complete block design with two replications at the Croatian Agency for Agriculture and Food, Centre for Seed and Seedlings during two growing seasons. During each year of the study, 19 morphological characteristics were analysed according to the UPOV soybean test guideline and seven agronomical traits. Analysed data showed that the greatest contribution to the determination of distinctness and the best differentiation of genotypes have the characteristics of beginning of flowering, time of maturity, colour of hairs of stem, flower colour or anthocyanin coloration of hypocotyl and plant height. The discriminant analysis showed that in dry seasons the proportions of maturity for later groups were less determined, while in moderate seasons the level of differentiation for earlier groups was less determined. The average diversity index for the morphological traits on the observed population of 74 genotypes was 0.77, which indicates a high degree of morphological diversity. The analysis of variance showed that genotype, year, and genotype x year interaction had a significant effect on all studied traits. By analysing agromorphological characteristics for determining genetic distance, grouping of genotypes did not follow the pattern of geographical origin, and the largest genetic distance was determined for pairs Paradis and Sapporo, using these combinations is most likely to increase the overall genetic variability of the soybean population.

MODELIRANJE BILJNE PROIZVODNJE U KONSOCIJACIJSKIM SUSTAVIMA ORAHA I RATARSKIH KULTURA

Helena Žalac, mag. ing. agr.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

“Konsocijacijski sustavi, u kojima se na istoj površini uzgajaju drvenaste vrste i ratarske kulture, predstavljaju jednu od održivih alternativa konvencionalnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Mikroklimatski uvjeti koji se stvaraju u ovakvim sustavima pružaju bolju prilagodbu negativnim klimatskim promjena, ponajviše u vidu bolje iskoristivosti vode, ali i usvajanja hraniva. Također, ovi sustavi često su produktivniji i isplativiji od tradicionalnih, pojedinačnih sustava proizvodnje hrane. Ciljevi ove disertacije su: ispitati prinose oraha i ratarskih kultura (heljda, ječam, kukuruz) u konsocijacijskim sustavima i u sustavima pojedinačnog uzgoja - odrediti produktivnost svakog sustava; ispitati efikasnost usvajanja vode u sustavu orah – heljda, orah – ječam i orah – kukuruz; ispitati utjecaj oraha na morfološka svojstva kukuruza i efikasnost usvajanja hraniva (dušika, fosfora i kalija); kreirati simulacijski model produktivnosti i isplativosti konsocijacije oraha i plodoređa ječam - uljana repica – kukuruz. Iako se očekuje da će prisutnost stabala oraha smanjiti rast i prinose poljoprivrednih kultura, konsocijacijski sustavi trebali bi biti produktivniji od sustava pojedinačnog uzgoja. Također, konsocijacijski sustavi trebali bi imati bolju efikasnost usvajanja vode i hraniva računajući na pozitivan utjecaj stabala oraha ustvaranju mikroklimata i smanjenju evapotranspiracije. S financijskog aspekta, konsocijacija oraha s poljoprivrednim kulturama trebala bi ostvariti veću profitabilnost nego pojedinačni uzgoji, barem u prvih nekoliko godina nakon podizanja nasada. Pokus će biti postavljen na dva lokaliteta. Na svakom od lokaliteta agroklimatološki podaci i uzorci tla i biljnog materijala bit će prikupljeni s tri parcele: 1) poljoprivredna površina (kontrola), 2) konsocijacija (orah + ratarske kulture) te 3) voćnjak oraha. Na prvom lokalitetu (Đakovo) voćnjak je 9 godina star, sa razmakom između redova od 8 m, a na drugom (Ivanovo) 4 godine sa razmakom od 10 m. Kroz tri godine istraživanja planira se između redova oraha usijavati sljedeće ratarske kulture: heljda, ječam pa opet heljda kao zelena gnojidba te kukuruz u zadnjoj godini. Iz podataka o prinosu ratarskih kultura i oraha, odredit će se produktivnost sustava po jedinici površine, a iz podataka o prinosima, sadržaju vode u tlu i padalinama odredit će se efikasnost usvajanja vode za svaki sustav. Dodatno, iz podataka o koncentraciji N, P i K u biljci kukuruza te suhoj masi biljke, izračunat će se efikasnost usvajanja hraniva, 4 puta kroz vegetaciju. Korištenjem modela Yield-SAFE i Farm-SAFE simulirat će se produktivnost i isplativost konsocijacijskog sustava oraha i plodoređa ječam - uljana repica - kukuruz. Analiza podataka obuhvatit će procjenu parametara deskriptivne statistike, analizu varijance (ANOVA), koeficijente korelacije između analiziranih svojstava te prikaz međuovisnosti svojstava regresijskim modelima, a izvodit će se u R softveru. Budući da u Republici Hrvatskoj trenutno ne postoji razvijena praksa uzgoja poljoprivrednih kultura s voćarskim vrstama, ovaj doktorski rad dat će prikaz potencijala ovakvih sustava na primjeru konsocijacije poljoprivrednih kultura s orahom, te opisati međudodne promatranih svojstava. Ovakvi sustavi u svijetu su već priznati kao alternativni način

proizvodnje hrane koji osim što je ekološki prihvatljiviji od tradicionalnih sustava, ima i značajno bolje mogućnosti prilagodbe sve izraženijim klimatskim promjenama. Ovaj rad pružit će uvid u navedena svojstva konsocijacijskih sustava na našem području te dati odgovore o njihovom utjecaju na promjenu produktivnosti tla i na efikasnosti usvajanja vode i hraniva. Nadalje, simulacijskim modelom u okviru ovog doktorskog rada prikazat će se i financijska isplativost združenog uzgoja oraha i poljoprivrednih kultura kao inovativnog pristupa u poljoprivrednoj proizvodnji ili kao prijelaznog sustava sa ratarske na voćarsku proizvodnju. Osim toga, korištenjem modela Yield-SAFE i Farm-SAFE nadograđujemo njihove baze podacima specifičnim za našu regiju, što u konačnici pridonosi razvijanju i širenju znanja o konsocijacijskim sustavima na globalnog razini. Ključne riječi: konsocijacija, orah, produktivnost, isplativost, efikasnost usvajanja vode, efikasnost usvajanja hraniva.

PLANT PRODUCTION MODELLING IN AGROFORESTRY SYSTEMS OF WALNUTS AND FIELD CROPS

Helena Žalac

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

“Agroforestry systems, in which woody species and field crops are grown on the same area, represent one of the viable alternatives to conventional agricultural production. The microclimatic conditions created in such systems provide better adaptation to negative climate change, mostly in terms of better water utilization, but also nutrient uptake. Also, these systems are often more productive and profitable than traditional, monocultural food production systems. The objectives of this dissertation are: to examine the yields of walnuts and field crops (buckwheat, barley, maize) in agroforestry systems and in monoculture systems - to determine the productivity of each system; examine the efficiency of water uptake in the walnut - buckwheat, walnut - barley and walnut - maize system; examine the influence of walnuts on the morphological properties of maize and the efficiency of nutrient uptake (nitrogen, phosphorus and potassium); create a simulation model of productivity and profitability of walnut orchards and crop rotation barley - oilseed rape - maize. Although the presence of walnut trees is expected to reduce crop growth and yields, agroforestry systems should be more productive than individual, monoculture systems. Also, agroforestry systems should have better water and nutrient use efficiency, counting on the positive impact of walnut trees in creating a microclimate and reducing evapotranspiration. From a financial point of view, the agroforestry systems of walnuts and agricultural crops should achieve higher profitability than monoculture systems, at least in the first few years after planting. The experiment will be set up at two sites. At each of the sites, agroclimatological data and soil and plant material samples will be collected from three plots: 1) agricultural plot (control), 2) agroforestry (walnut + field crops) and 3) walnut orchard. At the first site (Đakovo) the orchard is 9 years old, with a row spacing of 8 m, and at the second (Ivankovo) 4 years with a spacing of 10 m. Through three years of research, the following rotation of field crops will be sown between the rows of walnuts: buckwheat, barley and then buckwheat again as green manure and maize in the last year. From the data on the yield of field crops and walnuts, the productivity of the system per unit area will be determined, and from the data on yields, water content in soil and precipitation, the efficiency of water uptake for each system will be determined. Additionally, from the data on the N, P and K content in the maize and the dry mass of the plant, the nutrient use efficiency will be calculated, 4 times through the vegetation. Using the Yield-SAFE and Farm-SAFE models, the productivity and profitability of the walnut and barley - oilseed rape - maize system will be simulated. Data analysis will include estimation of descriptive statistics parameters, analysis of variance (ANOVA), correlation coefficients between analyzed properties and display of interdependence of properties by regression models, and will be performed in R software. Since there is currently no developed practice of growing agricultural crops with fruit species in the Republic of Croatia, this thesis will present the potential of such systems on the example of agroforestry systems of walnuts and agricultural crops, and describe the relationships between the observed properties. Agroforestry systems are already re-

cognized in the world as good alternative to traditional food production systems which, in addition to being more environmentally friendly than traditional systems, also have significantly better opportunities to adapt to increasingly pronounced climate change. This paper will provide insight into the above properties of agroforestry systems in our area and provide answers about their impact on soil productivity change and the efficiency of water and nutrient uptake. Furthermore, the simulation model within this thesis will show the financial viability of combined cultivation of walnuts and crops as an innovative approach in agricultural production or as a transition system from crop to fruit production. In addition, by using the Yield-SAFE and Farm-SAFE models, we upgrade their databases with data specific to our region, which ultimately contributes to the development and dissemination of knowledge about agroforestry systems globally. Keywords: agroforestry, walnut, productivity, profitability, water use efficiency, nutrient use efficiency.

<http://www.fazos.unios.hr>

