



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

**Poljoprivredni fakultet
u Osijeku**



DAN DOKTORATA 2018

**ZBORNIK SAŽETAKA
BOOK OF ABSTRACTS**

Osijek, 20. lipnja 2018.

Izdavač: Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Glavni urednik: prof. dr. sc. Zvonko Antunović

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

Uredio: Ras Lužaić, dipl. ing.

Tisak: TIPO Osijek

Naklada: 50 primjeraka

ZBORNİK SAŽETAKA
BOOK OF ABSTRACTS

Osijek, 2018.

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 „Poljoprivredne 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

prof. dr. sc. Vlado Kovačević, profesor u mirovini	
Kako osmisлити i provesti znanstveno istraživanje?	1
How create and carry out scientific investigation?	3
prof. dr. sc. Pero Mijić	
Kako napisati znanstveni rad?	5
How to write a scientific paper?	6
dr. sc. Maja Gregić	
Sposobnost prilagodbe preponskih konja na stres nakon treninga različitih intenziteta	7
Stress adaption ability of jumping horses after varying intensity trainings	9
dr. sc. Željka Klir	
Utjecaj dodatka pogače sjemenki bundeve i ekstrudiranog lana u hrani koza na proizvodna svojstva, masnokiselinski sastav mlijeka i metabolički profil	11
Influence of pumpkin seed cake and extruded linseed addition in feed of goats on production traits, fatty acid composition of milk and metabolic profile	13
dr. sc. Tomislav Koturić	
Intenzitet rasta i razvoj predželudaca teladi hranjene različitim udjelima nerazgradivog škroba i bjelančevina u buragu	15
The intensity of growth and rumen development of calves fed with different proportions of undegradable starch and protein in the rumen	17
dr. sc. Maja Mazur	
Morfološka i molekularna komparativna analiza dihaploidnih i F_2 samooplodnih linija u selekciji kukuruza	19
Morphological and molecular comparative analysis of doubled haploid and F_2 inbred lines in maize selection	21

dr. sc. Ivana Varga	
Prinos i kvaliteta korijena šećerne repe ovisno o razmaku sjetve i genotipu	23
Yield and quality of sugar beet in different sowing density and genotype	25
Željko Barač, mag. ing. agr.	
Odnos nekih eksploatacijskih činitelja na pojavu buke i vibracija kao ergonomskih pokazatelja	27
The relationship between some exploitative factors on the appearance of noise and vibration as ergonomic indicators	29
Robert Benković, dipl. ing. agr.	
Eksploatacijski pokazatelji sredstava poljoprivredne mehanizacije i tvorba prinosa pri različitim sustavima obrade tla	31
Exploitation indicators of agricultural mechanization and yield in different soil tillage systems	32
mr. sc. Vedran Bertić	
Proizvodni i zdravstveni učinci nusproizvoda tvornica etanola (DDGS) kao alternativnog proteinskog krmiva u tovu pilića	33
Production and health effects of the by-product of ethanol (DDGS) as an alternative protein in chicken	35
mr. sc. Mirjana Delić-Jović	
Primjena caklastog endosperma kukuruza u tovu pilića na proizvodne rezultate, oksidativni status i klaonička svojstva	37
Application of the hard endosperm of corn in fattening of chicken to production results, oxidative status and slaughterhouse properties	39
Luka Drenjančević, mag. ing. agr.	
Fenotipska stabilnost gen kolekcije pšenice	41
Phenotypic stability of wheat gene collection	43
Daria Galić Subašić, dipl. ing.	
Utjecaj navodnjavanja, gnojidbe dušikom i genotipa na prinos i kakvoću sjemena soje (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	45
Influence of irrigation and nitrogen fertilization and genotype on the yield and seed quality of soybean [<i>Glycine max</i> (L.) Merr.]	47

Ivan Gregić, dipl. ing.	
Ekonomsko vrednovanje zakorovljenosti u proizvodnji suncokreta	49
Economic evaluation of weed infestation in sunflower production	50
Sunčica Guberac, mag. ing. agr.	
Asocijativna analiza fenotipskih svojstava heksaploidne pšenice i molekularnih markera	51
Association analysis of phenotypic traits and molecular markers in hexaploid wheat	53
Jurica Jović, mag. ing. agr.	
Utjecaj mikrobiološkog pripravka i gnojidbe fosforom na prinos, kvalitetu i klijavost sjemena soje i kukuruza na kiselim tlima	55
Influence of microbiological preparation and phosphorus fertilization on yield, quality and germination of maize and soybean seeds growing on acid soils	56
Marin Kovačić, dipl. ing.	
Biološke i ekonomske osobine kod različito selekcioniranih genotipova sive pčele (<i>Apis mellifera carnica</i>)	57
The expression of important biological and economic traits in differently selected genotypes of Carniolan honey bees (<i>Apis mellifera carnica</i>)	58
David Kranjac, dipl. ing.	
Pregled tržišta mesa modelom parcijalne ravnoteže u Republici Hrvatskoj	59
Outlook of the meat market with partial equilibrium model in the Republic of Croatia	61
dr. sc. Mirjana Martić	
Biofortifikacija pšenice željezom i cinkom	63
Biofortification of wheat with iron and zinc	64
Ivan Paponja, mag. ing. agr.	
Ekološki prihvatljive metode u zaštiti različitih vrsta i sorata žitarica od skladišnih štetnika	65
Ecologically acceptable methods for the protection of different types and varieties of cereals from storage pests	67

mr. Ida Parčetić Kostelac, dr. med.	
Razina oksidacijskog stresa u uvjetima intenzivnog fizičkog napora u lovačkih pasmina pasa	69
The level of oxidative stress in conditions of intense physical effort in hunting breeds of dogs	70
Davor Petrović, mag. ing. agr.	
Odnos selektivnog i konvencionalnog raspršivanja te njihov utjecaj na depozit i zanošenje tekućine	71
The Relation between selective and conventional spraying and their influence on spray deposit and drift	73
Irena Pugelnik, mag. ing. agr.	
Identifikacija tržišno-marketinških čimbenika za povećanje konkurentnosti ekološke poljoprivrede Republike Hrvatske	75
Identification of sales-marketing factors for increasing competitiveness of organic agriculture in the Republic of Croatia	76
mr. sc. Ivo Rešić	
Utjecaj mikrobiološkog pripravka i gnojidbe dušikom na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe	77
Influence of microbiological preparation and nitrogen fertilization on yield and quality of sugar beet root	78
Ivan Varnica, dipl. ing.	
Agromorfološka različitost germplazme soje	79
Agromorphological variability of soybean germplasm	81
Domagoj Zimmer, mag. ing. agr.	
Optimalno opremanje poljoprivrednih gospodarstava sredstvima poljoprivredne mehanizacije	83
Optimal equipment of agricultural farms by resources of agricultural mechanization	85

KAKO OSMISLITI I PROVESTI ZNANSTVENO ISTRAŽIVANJE?

prof. dr. sc. Vlado Kovačević, profesor u mirovini

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, na 133 visoka učilišta u Hrvatskoj bilo je 16593 nastavnika i suradnika od kojih 9704 s doktoratom znanosti (akademska 2015/2016. g.). Stjecanje doktora znanosti zahtjeva mnogo intelektualnog i fizičkog rada, strpljenja i odricanja. Pri tome se koriste različiti pristupi u osmišljavanju istraživanja. Koncipiranje teme za disertaciju zahtjeva temeljitu pripremu koja se sastoji u kreiranju hipoteze, pitanja koja traže odgovor, plan i postupak istraživanja jednoga od aktualnih problema. Svemu tome prethodi upoznavanje sa svjetskom literaturom. Slijedi prikaz pripreme teme „Genetičke i agroekološke osnove povećanja sadržaja željeza i cinka u zrnu pšenice“ u okviru znanstvenog područja Biotehničke znanosti, znanstveno polje Poljoprivreda, znanstvena grana Bilinogojstvo.

Prema procjenama Svjetske zdravstvene organizacije, nedostatak Fe i Zn su vrlo rašireniji poremećaji u ljudskoj ishrani i zahvaćaju u manjem ili većem intenzitetu oko polovicu (Fe), odnosno trećinu (Zn) ljudske populacije. Njihov nedostatak rezultira u dosta slučajeva ozbiljnim zdravstvenim problemima. Ima više načina za rješavanje ovoga problema kao što su dodavanje Fe i Zn u hranu (suplementacija), dodavanje u hranu određenih sastojaka s većim sadržajem Fe i Zn (fortifikacija) i raznolika prehrana. Određene mogućnosti postoje povećanjem koncentracije Fe i Zn u osnovnoj hrani, kao npr. u zrnu pšenice i to kombinacijom uzgoja kultivara s većim sadržajem ovih elemenata i odgovarajućom gnojidbom. Dokazano je da pri istim agroekološkim uvjetima između kultivara postoje i do tri puta razlike u koncentracijama Fe i Zn u zrnu pšenice kao rezultat nasljednih specifičnosti metabolizma. Slična istraživanja mogu se provoditi i s drugim ratarskim i povrtlarskim kulturama raširenim u ljudskoj ishrani (kukuruz, riža, krumpir i dr.).

Pri koncipiranju zadane teme odabrali smo metodu poljskih pokusa na otvorenom tj. u prirodnim uvjetima i znanstvenu analizu tri čimbenika u 4 ponavljanja tijekom tri godine istraživanja: tlo (faktor A: tri pokusa na različitim tlima), kultivari pšenice (faktor B: 30 kultivara) i gnojidba (faktor C: kontrola, folijarna prihrana s Fe i Zn tri puta u 10-dnevnom intervalu). Svaki od pokusa ima 240 osnovnih parcelica (30 kultivara, dvije gnojide i četiri ponavljanja) a sa sva tri pokusa ukupno 720 parcelica godišnje, odnosno toliko uzoraka za kemijsku analizu (Fe i Zn u zrnu), te za određivanje prinosa zrna. Planira se odrediti i sadržaj proteina, koncentracije fosfora (P), kalija (K), kalcija (Ca), magnezija (Mg) zbog njihove moguće interakcije s Fe i Zn. Obzirom da ova folijarna prihrana u pravilu nema utjecaja na koncentracije P, K, Ca i Mg, analize ovih elemenata mogu se obaviti samo s kontrole čime se broj analiziranih uzoraka na te elemente smanjuje godišnje sa 720 na 360, bez ozbiljnijih posljedica po interpretaciju interakcije Zn i Fe s navedenim elementima. S tim u vezi, P je posebno je značajan jer je u zrnu uskladišten većinom kao fitinska kiselina ili fitin, odgovorna za nisko bioiskorištenje Fe i Zn iz zrna, koje prosječno iznosi samo 5 % za Fe i 25% za Zn.

Pri koncipiranju istraživanja uputno je postaviti jedan „rezervni pokus“ na četvrtoj lokaciji, uzeti uzorke i odrediti prinos zrna. Bilo je slučajeva pri izradi doktorata da je ledotuča uništila pokusno polje, a mogući su i drugi nepredviđeni čimbenici (ekstremna suša, poplave, napadi štetočinja, štete od divljači i dr.). Takvi ekscesi bi u našem slučaju produžila istraživanja za jednu godinu i možda odgodila stjecanje statusa doktora znanosti u zadanom roku.

Ključne riječi: željezo, cink, nedostatak u hrani, pšenica, kultivar, gnojidba, tlo

HOW CREATE AND CARRY OUT SCIENTIFIC INVESTIGATION?

PhD Vlado Kovačević, Retired Professor

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

According to data of State Bureau for Statistics 16593 academic staff was employed at 133 institutions of higher education in Croatia in 2015/2016 academic year of which 9704 were doctors of science. Acquisition of PhD requires a lot of intellectual and physical labor, patience and renunciation. There are different approaches in research creation. Forming a scientific theme requires great preparation involving hypothesis, questions which require a response, research plan and procedure of one current problem based on previous elaboration of world scientific literature. Presentation of forming the theme „Genetic and agroecological basis of increasing iron (Fe) and zinc (Zn) contents in grain of wheat“ (scientific area Biotechnical sciences, scientific field Agriculture, scientific branch Plant Growing) will be shown next.

According to estimation of World Health Organization, Fe and Zn deficiencies are common disorders in human nutrition and affect, in less or more intensity, about half (Fe) and third (Zn) of population. Their inadequate input is often a cause of serious health problems. There are various solutions to this problem, adding supplements of Fe and Zn to food, adding components with high contents of Fe and Zn to food and diverse food consumption.

One of the possibilities is increasing concentrations of Fe and Zn in basic food as well, e.g. grain of wheat by growing combination of cultivars with the higher contents of these elements in grain and by adequate fertilization. It was proven that within the identical environmental conditions there can be differences up to three times were found among wheat cultivars between two to three time differences of Fe and Zn concentrations between cultivars as a result of hereditary specifics of metabolism. Similar investigations can be conducted with other crops and vegetables in human nutrition (maize, rice, potato etc.).

When forming the theme, we selected method of field trials in the open, that is in natural conditions and scientific study of three factors in four repeats during three years of experimentation: soil (the factor A: three experiments on different soils), cultivars of wheat (the factor B: 30 cultivars) and fertilization (the factor C: control and foliar application of Fe and Zn solution 3-times in 10-day intervals). Each experiment contains 240 basic plots (30 cultivars x 2 fertilizations x 4 replicates), and all three experiments contain 710 plots (also samples for Fe, Zn and grain yield determinations)/year. Also, concentrations of protein, phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca) and magnesium (Mg) will be determined because of their possible interactions with Fe and Zn in grain. As foliar fertilization mainly has no impact on P, K, Ca and Mg concentrations, chemical analyses of these elements will be made only from the control and for this reason quantity of samples is reduced from 720 to 360 without considerable impact on interpretation of interaction of these elements with Fe and Zn. Regarding interactions, P is especially important because it is stored in grain as phytine acid or phytate which is responsible for the reduction of Fe and Zn bioavailability. For this reason, average efficiency of Fe and Zn from grain are only 5% and 25%, respectively.

When forming the investigation it is recommend to add one ,spare field trial" on the fourth location, take samples and determine yield. Namely, it is possible for some unforeseen factors (ice incidents, extreme drought, flood, pest attacks, game damages etc.) to affect the trial making it useless. These excesses, in our case, could prolong research for one year and probably cause the doctor degree acquisition to pass the time-limit.

Key words: iron, zinc, deficiency in food, wheat, cultivar, fertilization, soil

KAKO NAPISATI ZNANSTVENI RAD?

prof. dr. sc. Pero Mijić

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Znanstveni rad je intelektualni rad. Utemeljen na primjeni istraživačkih postupaka i logički pravilnoga razmišljanja čiji je cilj utvrđivanje činjenica i zakonitosti u prirodi i društvu. Sve što se istražuje potrebno je i napisati. Pri pisanju znanstvenog rada postoje određena pravila, odnosno dijelovi rada. Najčešće dijelovi znanstvenog rada su: naslov rada, autori i njihova adresa, sažetak, ključne riječi, uvod, materijal i metode, rezultati, rasprava, zaključak, zahvala, literatura. Naslov treba biti što kraći i dovoljno informativan, na sažet način treba dati što više informacija o sadržaju djela, poželjno je da ima najviše deset riječi, preporučuje se pisati na kraju kad se dođe do rezultata i kad su glavna poglavlja već napisana. Autori rada trebaju biti znanstvenici koji su dali kreativan doprinos njegovoj izradi, tj. osmislili ideju, izradili ili protumačili rezultate. Sažetak je uz naslov najčitaniji dio znanstvenog rada. On treba u kratkim crtama treba prikazati glavne dijelove rada. Ključne riječi su vezane uz temu istraživanja i od velike su važnosti pri pretraživanju literature. Pišu se ispod sažetka rada. U uvodu se iznosi se ideja zadatka i cilj istraživanja. Prvo se piše o onome što je već poznato o određenom problemu, a zatim o onome što je još nepoznato ili nedovoljno objašnjeno. U poglavlju materijal i metode prikazuje se materijal koji je poslužio za istraživanja, način na koji je materijal obrađen i razlozi zbog kojih su odabrani određeni tretmani istraživanja. Metode rada trebaju uvjeriti čitatelja da su rezultati, koji se iznose u radu, točni, a metode rada treba opisivati na način da ih mogu primijeniti i drugi znanstvenici. Rezultati su najvažnije poglavlje u znanstvenom djelu jer ono opisuje utvrđene činjenice, tumači pojave i dokazuje hipotezu. Rezultati se mogu prikazati tekstom, tablicama ili grafikonima, uz korištenje statističkih vrijednosti. U raspravi se raspravlja se o značaju dobivenih rezultata za znanost i praksu te iznose mišljenja i stavovi autora. Također, u ovom poglavlju autori utvrđuju može li se postavljena hipoteza prihvatiti ili ne. Zaključak predstavlja sintezu svega istraženoga i opisanoga u radu. Treba sadržavati samo nova izvorna saznanja do kojih se došlo istraživanjima. Zaključak se piše na način da rečenice budu kratke i jasne. U zahvali autor izražava zahvalnost svima onima koji su mu u radu na bilo koji način pomogli. Nije dobro pretjerivati u zahvalama jer se može pomisliti kako su osobe kojima se autor zahvaljuje, zapravo zaslužile koautorstvo u djelu. U literaturi autor navodi svu literaturu koju je koristio u izradi znanstvenoga rada. Svi citati u tekstu trebaju biti navedeni u ovom poglavlju. Raditi u znanosti znači dolaziti do novih spoznaja. Tamo gdje nema novih spoznaja i otkrića koja bi povećala postojeći fond znanja u zemlji i u svijetu, nema ni znanosti.

HOW TO WRITE A SCIENTIFIC PAPER?

PhD Pero Mijić, Full Professor

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Vladimira Preloga 1,
31000 Osijek

Scientific work is intellectual work. It is based on the application of research procedures and logically correct thinking aimed at establishing the facts and legality in nature and society. Everything that is being explored is necessary and written. There are certain rules or parts of work in the writing of scientific work. The most important parts of the scientific work are: title, authors and their address, abstract, keywords, introduction, material and methods, results, discussion, conclusion, thanks and literature. The title should be as short and informative as possible, in a concise manner should give as much information as possible about the content of the work, it is desirable to have up to ten words, it is recommended to write in the end when the results are obtained and the main chapters have already been written. The authors of the work should be scientists who have given a creative contribution to his work, ie, they have conceived the idea, created or interpreted the results. The essay is the most popular part of the paper's work. He needs short lines to show the main parts of the work. The keywords are related to the subject of research and are of great importance when searching literature. It is written below the work summary. The introduction introduces the idea of the task and the purpose of the research. First, it is written about what is already known about a particular problem, and then about what is unknown or insufficiently explained. In the chapter, the material and methods show the material that was used for the research, the way the material was processed, and the reasons why certain treatment treatments were selected. Methods of work should convince the reader that the results of the work are accurate and the methods of work should be described in a way that other scientists can apply. The results are the most important chapter in the scientific work because it describes established facts, interprets the phenomena, and proves the hypothesis. Results can be displayed in text, tables, or graphs, using statistical values. The discussion discusses the significance of the results obtained for science and practice, as well as the opinions and opinions of the author. Also, in this chapter, the authors determine whether the hypothesis can be accepted or not. The conclusion is the synthesis of everything explored and described in the paper. Only new sources of knowledge should be included in the research. The conclusion is written in a way that the sentences are brief and clear. In gratitude, the author expresses gratitude to all those who helped him in any way. It is not a good thing to exaggerate in gratitude because one can think that the people whom the author thanks are actually deserving co-authorship in the work. In the literature, the author cites all the literature he used in the development of scientific work. All quotations in the text should be listed in this chapter. Working in science means getting to know new things. Where there are no new discoveries and discoveries that would increase the existing knowledge base in the country and in the world, there is no science.

SPOSOBNOST PRILAGODBE PREPONSKIH KONJA NA STRES NAKON TRENINGA RAZLIČITIH INTENZITETA

dr. sc. Maja Gregić

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Naslov doktorske disertacije: Sposobnost prilagodbe preponskih konja na stres nakon treninga različitih intenziteta

Mentor/ica: prof. dr. sc. Mirjana Baban

Datum obrane disertacije: 9. 12. 2016.

Sažetak prikazuje: obranjenu doktorsku disertaciju

Ciljevi istraživanja bili su odrediti stupanj stresa u mlađih i starijih preponskih konja u uvjetima treninga različitih intenziteta te utvrditi sposobnost prilagodbe na stres različitih kategorija konja nakon različitih načina treniranja. Vrhunski preponski konjički sport iziskuje skladnoga i dinamičnoga konja brzih adaptivnih sposobnosti na napor i stres. Kondicijska spremnost i sklad pokreta preponskoga konja razvijaju se kontinuiranim stručnim radom u treningu i na natjecanjima. Od preponskog konja zahtijeva se skladnost motoričkih kretnji u preciznom skakanju parkura različitih visina. Mogućnosti konja su individualne, ovise o mnogim čimbenicima, a rad u treningu jedan je od njih. Preponski konj prolazi kroz mnoge stresne situacije koje se ne mogu izbjeći, ali možda bi se mogle ublažiti kako bismo dobili dugovječnijeg konja u preponskom sportu. Istraživanja su provedena na pastusima holstein pasmine i uzgojnog tipa hrvatski sportski konj, koji se uzgajaju i treniraju u istim uvjetima. Obuhvaćene su dvije skupine preponskih konja u treningu: sedam mlađih u dobi od četiri do pet godina i sedam starijih u dobi od osam do devet godina. Analiza treninga provedena je u natjecateljskom razdoblju tijekom tri ista ponavljanja u mjesecu svibnju, srpnju i rujnu. U navedenim razdobljima pratio se trening konja na lonži, traci za trčanje konja i skakanja prepona u parkuru. U svakom od tri razdoblja svaki pojedini konj skakao je jednako postavljen parkur, s osam prepona na visini od 83 do 90 cm. Podlogu parkura činio je suhi pijesak. Oprema konja za skakanje prepona bila je individualna, prilagođena svakom pojedinom konju, a podsedlica je uvijek bila pamučna. Pripremu i skakanje parkura provela je uvijek ista osoba koja se brine i za kondicijsko stanje konja na imanju. Prije ulaska u parkur gdje su bile postavljene prepone, svaki konj podvrgnut je istom intenzitetu zagrijavanja. Mikroklima okoliša, prostora za trening i smještaj konja mjereno je pomoću USB data logger PCE – HT71 (PCE Instruments, Engleska). Uzorkovanje te mjerenja provedena su u 60., 30. i 15. minuti neposredno prije treninga, zatim tijekom (rad srca) i neposredno nakon treninga, te u 5., 15., 30., 60., 90., 120. i 180. minuti po završetku svakoga treninga. Kako bi se izbjegao bilo kakav utjecaj hranidbe na rezultate, od obroka je prošlo minimalno 135 minuta do maksimalno 300 minuta. Konji su tijekom mjerenja i uzorkovanja bili smješteni u svojim samostalnim boksovima, visoko vezani. Mjerenje frekvencije rada srca ili broja otkucaja srca u minuti provelo se pomoću uređaja za mjerenje frekvencije srčanog otkucaja (Polar RS800CX N G3 sata, Polar Electro Oy, Finska). Uzorak sline konja uzimao se uz pomoć tampona vate (Salivette Cortisol, code blue) koji se fiksirao uz pomoć peana, ugurao u usnu šupljinu konja, između zubi i obraza, držao oko jedne minute i adekvatno spremio. Za statističku obradu podataka korišten je

statistički program SAS/STAT. Prema izračunima prosječnih vrijednosti istraživanih parametara kroz mjerenja u svim treninzima (lonža, traka i skakanje prepona u parkuru) i mjesecima (svibanj, srpanj i rujan) kod mladih (neiskusnih) i starijih (iskusnih) konja nije došlo do porasta praćenih vrijednosti iznad razine pozitivnoga stresa, bez tendencije pada praćenih vrijednosti. Kod obje se skupine konja u 30. minuti broj otkucaja srca u minuti smanjio ispod 55, a koncentracija kortizola u slini na početne vrijednosti mjerenja. Mladi konji većom oscilacijom u broju otkucaja srca reagiraju na napor tijekom treninga, dok u fazi oporavka od treninga brže smanjuju broj otkucaja. Navedeno je izraženije kod fizički napornijih treninga. Praćeni parametri u slini mladih konja pokazuju izraženije trendove porasta te pada vrijednosti potaknutih fizičkim naporom tijekom treninga u odnosu na starije konje. Fizički napor uslijed treninga smanjuje i vrijednosti koncentracije kortizola u slini u obje skupine i to konja kod mladih za 45%, dok kod starijih za 20%. Nadalje, utvrđene su pozitivne korelacije u praćenim parametrima prije, tijekom i po završetku treninga u rasponu od 0,19 do 0,67 te negativne u rasponu od -0,28 do -0,34. Mladi preponski konji, u granicama pozitivnoga stresa, reagirali su na trening sa više zamora, dok je vrijeme vraćanja u stanje mirovanja bilo kraće. Stariji preponski konji rutinski su odrađivali treninge s manjom fiziološkom reakcijom na pozitivan stres i zamor, dok je vrijeme vraćanja u stanje mirovanja bilo duže. Daljnjim bi se istraživanjima mogla utvrditi varijabilnost analiziranih parametara kod preponskih konja pri kraju njihove sportske karijere.

STRESS ADAPTION ABILITY OF JUMPING HORSES AFTER VARYING INTENSITY TRAININGS

PhD Maja Gregić

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Title of dissertation: Stress adaption ability of jumping horses after varying intensity trainings

Mentor: PhD Mirjana Baban, Full Professor

Date of defense of dissertation: 9. 12. 2016.

Abstract shows: defended doctoral dissertation

The aims of this study were to determine the degree of stress in younger and older jumping horses in terms of different intensity trainings as well as to determine the stress adaption ability of different horses' categories after different trainings. Top equestrian jumping sport requires a harmonious and dynamic horse with fast adaptive ability to effort and stress. Conditional readiness and harmony of movement of jumping horses are developed through continuous professional work in training and competitions. From jumping horses, it is required the harmoniousness in motoric movements in precise jumping parkour with different heights. The possibilities of horses are individual, depending on many factors, and training is one of them. The jumping horses go through many stressful situations that cannot be avoided, but possibly it could be alleviated in order to get a long-life horse in the equestrian jumping sport. The research was conducted on the Holstein stallions, breeding type Croatian sport horses that were bred and trained in the same conditions. Two groups of jumping horses have been included in the training: seven young ones at the age of four to five years old and seven older ones aged eight to nine years old. The training analysis has been conducted over the competition period of time over the same three repetitions in May, July and September. In those periods of time, the monitored training was the lunge, running track for horses and hurdle jumping in the parkour. In each of those three periods, each individual horse jumped with an equally set parkour, with eight hurdles set at a height of 83 to 90 cm. The dry sand was set as surface of the parkour. The horses' equipment for jumping was individual, adapted to each horse, while saddle pad was always cotton. Preparation and jumping parkour was always performed by the same person who takes care for the fitness condition of horses on the farm. Before entering the parkour where the hurdles were placed, each horse was subjected to the same warming intensity. The microclimate of the environment, space for training and accommodation of horses was measured using a data logger. The samples were taken and the measurements were conducted in the 60th, 30th and 15th minute before the training, then during (heart beat) and after the training; and in the 5th, 15th, 30th, 60th, 90th and 180th minute after the training. In order to avoid any effect of nutrition, from the meal past a minimum 135 min to a maximum of 300 min. The horses during measurement and sampling were housed in its standalone boxes, highly bounded. The measurement of heart rate was performed using a heart rate monitor. Horse saliva sample was taken with the cotton swabs fixed by clamps, and pushed into the mouth the horse, between the teeth and cheek, and held for about one minute. After, sample was adequately stored. For

statistical analysis of the data, the statistical program SAS/STAT was used. According to the determined average values of analysed parameters in all training sessions (lunging, running track and hurdle jumping in the parkour) and months (May, July and September) in young (inexperienced) and older (experienced) horses, there were no increase in the analysed parameters above the positive stress levels, without decreasing trends. In both groups of horses in the 30th minute, the number of heart beats per minute was down below 55 while the cortisol concentration in saliva was as in the beginning of the monitoring. Younger horses respond to the effort during the training with greater variation in the number of heart beat. Also, in the recovery phase of training they reduce the number of beats quicker. Observed was more pronounced in physically harder trainings. The analysed parameters in the saliva of young horses showed more pronounced decreasing and increasing trends induced by physical exertion during the training than the older horses. Also, the physical effort during the training reduces the cortisol values in the saliva in both groups of horses in the amount of 45% in younger, and 20% in the elder horses. The determined correlation coefficients between the analysed parameters before, during and after the training ranged from 0.19 to 0.67 as well as from -0.28 to -0.34. The younger jumping horses, within the limits of positive stress, had more fatigue responses to the training while the time of returning to the resting period was shorter. Older jumping horses have routinely had trainings with a reduced physiological reaction to the positive stress and fatigue, while the time of returning to the resting period was longer. Further research should determine the variability of the analysed parameters in jumping horses at the end of their sporting careers.

UTJECAJ DODATKA POGAČE SJEMENKI BUNDEVE I EKSTRUDIRANOG LANA U HRANI KOZA NA PROIZVODNA SVOJSTVA, MAŠNOKISELINSKI SASTAV MLIJEKA I METABOLIČKI PROFIL

dr. sc. Željka Klir

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Naslov doktorske disertacije: Utjecaj dodatka pogače sjemenki bundeve i ekstrudiranog lana u hrani koza na proizvodna svojstva, masnokiselinski sastav mlijeka i metabolički profil

Mentor/ica: prof. dr. sc. Zvonko Antunović

Datum obrane disertacije: 12. 4. 2017.

Sažetak prikazuje: obranjenu doktorsku disertaciju

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj dodatka pogače sjemenki bundeve i ekstrudiranog lana u obroke koza u laktaciji na proizvodne pokazatelje i metabolički profil koza i njihove jaradi, količinu mlijeka te njegov kemijski sastav i masnokiselinski profil. Istraživanje je provedeno s 28 koza pasmine francuska alpina, na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Đurković, tijekom 75 dana. Hranidba koza temeljila se na sijenu djetelinsko-travnih smjesa ad libitum i 1 kg/dan krmne smjese. Jarad je sisala koze tijekom dva mjeseca i hranjena je krmnom smjesom i sijenom ad libitum. Koze su bile hranjene smjesom koja je sadržavala sačmu soje i ekstrudirani soju (Kontrolna), zatim smjesom koja je sadržavala pogaču sjemenki bundeve (PSB; 160 g/kg) uz potpunu zamjenu soje te smjesom koja je sadržavala ekstrudirani lan (ELS; 90 g/kg) uz djelomičnu zamjenu soje. Nakon 20., 48. i 75. dana istraživanja utvrđene su fenotipske odlike koza i njihove jaradi, kao i količina te kemijski sastav mlijeka. Također, uzeti su i uzorci krvi za hematološku analizu koja je provedena na hematološkom analizatoru te je utvrđena i diferencijalna krvna slika. U uzorcima krvnog seruma utvrđeni su biokemijski pokazatelji, aktivnost enzima jetre te enzima glutation peroksidaze (GPx) i superoksid dismutaze (SOD). Količina mlijeka utvrđena je mjernom menzutom nakon svake navedene mužnje. Kemijska analiza mlijeka provedena je metodom infracrvene spektrofotometrije HR ISO 92622:2001 na analizatoru MilkoScan FT 6000. U uzorcima mlijeka utvrđen je i masnokiselinski profil, 20. i 75. dana istraživanja. Ekstrakcija mliječne masti provedena je gravimetrijskom referentnom metodom ISO 1211:2010(E) IDF 1:2010(E) s tri uzastopne ekstrakcije. Metilni esteri masnih kiselina utvrđeni su iz uzoraka mliječne masti transesterifikacijom prema ISO 15884|IDF 182:2002, dok je koncentracija masnih kiselina utvrđena plinsko-tekućom kromatografijom metodom ISO 15885|IDF 184:2002. Rezultati su analizirani GLM (generalni linearni model, SAS 9.3®) procedurom uz fiksni utjecaj hranidbe. Značajnost razlika između srednjih vrijednosti različitih skupina koza, utvrđena je Tukey testom na razini značajnosti $P < 0,05$. Dodaci PSB i ELS u hranidbi koza i jaradi nisu uzrokovali značajnije promjene njihovih fenotipskih odlika. Količina i osnovni kemijski sastav mlijeka nisu se značajno razlikovali između skupina. Dodatak PSB smanjio je koncentraciju linolne kiseline (LA, C18:2 n-6) pri čemu je zadržana koncentracija poželjnih C6:0, C8:0, C10:0, C18:1 cis-9, C18:1 trans-11 i CLA masnih kiselina u mlijeku. Dodatak ELS doveo je do povećanja koncentracije C18:3 n-3 (ALA) u odnosu na kontrolnu

skupinu. Ista je hranidba dovela do smanjenja omjera LA/ALA u mlijeku. Metabolički profil koza i njihove jaradi nije se značajnije mijenjao, osim povećanja aktivnosti GPx u serumu jaradi 75. dana istraživanja. Temeljem dobivenih rezultata vidljiva je mogućnost potpunog uključivanja pogače sjemenki bundeve kao i djelomičnog uključivanja ekstrudiranog lana kao bjelančevinastog sastojka krmnih smjesa, bez značajnijih promjena u količini i kemijskom sastavu kozjeg mlijeka, kao ni značajnijih promjena metaboličkog profila. Dodatak pogače sjemenki bundeve nije rezultirao značajnijim promjenama masnokiselinskog profila mlijeka. Međutim, dodatak ekstrudiranog lana u hrani koza poboljšao je masnokiselinski profil kozjeg mlijeka koji mu daje svojstvo funkcionalne hrane.

INFLUENCE OF PUMPKIN SEED CAKE AND EXTRUDED LINSEED ADDITION IN FEED OF GOATS ON PRODUCTION TRAITS, FATTY ACID COMPOSITION OF MILK AND METABOLIC PROFILE

PhD Željka Klir

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Title of dissertation: Influence of pumpkin seed cake and extruded linseed addition in feed of goats on production traits, fatty acid composition of milk and metabolic profile

Mentor: PhD Zvonko Antunović, Full Professor

Date of defense of dissertation: 12. 4. 2017.

Abstract shows: defended doctoral dissertation

The aim of the research was to determine the influence of addition of pumpkin seed cake and extruded linseed in diets of lactating goats on the production traits and metabolic profile of goats and their kids, yield of milk and its chemical composition and fatty acid profile. The research was carried out with 28 goats of French Alpine breed on family farm Đurković, during 75 days. Feeding of goats was based on hay ad libitum and 1 kg/day of feed mixture. Goat kids were suckling during two months, and were fed with feed mixture and hay ad libitum. Goats were fed with feed mixture containing soybean meal and extruded soybean (Control), as well as feed mixture containing pumpkin seed cake (PSB; 160 g/kg) completely replacing soybean, and extruded linseed (ELS; 90 g/kg) partially replacing soybean. After 20, 48 and 75 days of research, phenotypic characteristics of goats and their kids, as well as yield and chemical composition of milk, were determined. Likewise, blood samples were taken for determination of haematology parameters carried out on hematology analyser. Also, differential blood picture was observed. Biochemical parameters, enzyme activity of liver as well as glutathion peroxidase (GPx) and superoxide dismutase (SOD) were determined in blood serum. Milk yield of each goat was recorded with a measuring cylinder from these samplings. Milk composition was analysed by infrared spectroscopy HR ISO 92622:2001 method on the analyser MilkoScan FT 6000. In milk samples fatty acid profile was determined on 20th and 75th day of research. The extraction of milk fat was done following a three-steps-extraction with gravimetric reference method ISO 1211:2010(E) IDF 1:2010(E). Fatty acid methyl esters were obtained from the milk fat samples by transesterification according to ISO 15884|IDF 182:2002, whereas the fatty acid composition was determined by gas-liquid chromatography following procedures in ISO 15885|IDF 184:2002. Data were analysed by GLM (generalized linear model, SAS 9.3[®]) procedure with diet treatment as fixed effect. Mean values between different groups, were compared using the Tukey test and differences between the groups were declared significant at $P < 0.05$. Addition of PSB and ELS in feed mixtures did not influence sharp changes in phenotypic characteristics of goats and their kids. Yield and gross composition of milk did not differ significantly between groups. Addition of PSB lowered concentration of linoleic acid (C18:2 n-6), and maintained concentration of desirable C6:0, C8:0, C10:0, C18:1 cis-9, C18:1 trans-11 and CLA fatty acids. Addition of ELS increased concentration of C18:3

n-3 (ALA) compared to Control group. The same feed mixture decreased LA/ALA ratio in milk. Metabolic profile of goats and their kids did not differ much between groups, except higher GPx activity in kids' serum 75th day of research. Based on the obtained results, the potential of complete inclusion of pumpkin seed cake is evident as well as the partial inclusion of the extruded linseed as a protein component of the feed mixture without significant changes of yield and chemical composition of goats' milk and changes in the metabolic profile. Pumpkin seed cake addition did not result in sharp changes of fatty acid profile of milk. However, addition of extruded linseed in the goats' diets has improved the fatty acid profile of goats' milk, which gives it the characteristic of functional food.

INTENZITET RASTA I RAZVOJ PREDŽELUDACA TELADI HRANJENE RAZLIČITIM UDJELIMA NERAZGRADIVOG ŠKROBA I BJELANČEVINA U BURAGU

dr. sc. Tomislav Koturić

Hrvatski zavod za poljoprivredno savjetodavnu službu Osijek

Naslov doktorske disertacije: Intenzitet rasta i razvoj predželudaca teladi hranjene različitim udjelima nerazgradivog škroba i bjelančevina u buragu

Mentor/ica: prof. dr. sc. Matija Domaćinović

Datum obrane disertacije: 20. 3. 2017.

Sažetak prikazuje: obranjenu doktorsku disertaciju

Budući da razvoj buraga ovisi o vrsti hrane i strukturi hranjivih tvari, cilj je ovog istraživanja bio utvrditi kako povećani udio u buragu nerazgradivog škroba i bjelančevina utječe na proizvodni učinak, biokemijske i hematološke pokazatelje, acidobazni status, morfometrijske mjere sluznice buraga i tankog crijeva, iskoristivost bjelančevina hrane i zdravstveno stanje sisajuće teladi. Pokus je proveden na 36 teladi holstein pasmine prosječne starosne dobi 7 dana podijeljene u tri skupine s po 12 teladi uz jednak omjer spolova. Pokus je podijeljen u dva razdoblja: u 1. razdoblju pokusa koje je trajalo 39 dana telad je napajana punim pasteriziranim mlijekom i mliječnom zamjenicom i dohranjivana starter smjesom. Sirovinski sastav starter smjese razlikovao se ovisno o udjelu u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba: skupina I (36,6 % BNB i 16,5 % BNŠ), skupina II (49,1 % BNB i 27,6 % BNŠ) i skupina III (53,5 % BNB i 36,5 % BNŠ). U 2. razdoblju koje je trajalo 22 dana telad je hranjena mliječnom zamjenicom i grover smjesom, a razlike među skupinama odnosile su se također na različit udio u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba: skupina I (33,5 % BNB i 15,8 % BNŠ), skupina II (48 % BNB i 26,3 % BNŠ) i skupina III (54,3 % BNB i 34,6 % BNŠ). Uzorci krvi uzeti su 15. i 61. dana istraživanja. Na kraju pokusa iz svake su skupine zaklana 2 muška teleta da bi se utvrdile morfometrijske razlike sluznice buraga, duodenuma i ileuma. U starter razdoblju telad skupine III postigla je značajno veću ($P < 0,05$) tjelesnu masu, dnevni prirast i najbolju konverziju hrane u odnosu na telad skupine I i II. Na kraju pokusa telad skupine III postigla je statistički značajno veću ($P < 0,05$) ukupnu potrošnju krmne smjese u odnosu na telad skupine II i značajno bolju ($P < 0,05$) konverziju hrane u odnosu na telad skupine I. Promatrani hematološki pokazatelji bili su u okviru referentnih vrijednosti. Telad skupine I i III imala je sadržaj hemoglobina u eritrocitu (MCH) i prosječan volumen eritrocita (MCV) značajno veći ($P < 0,05$) u odnosu na skupinu II. Telad skupine III imala je prosječnu koncentraciju hemoglobina u eritrocitu (MCHC) značajno veću ($P < 0,05$) u odnosu na telad skupine I i II. Kod biokemijskih pokazatelja u serumu teladi petnaestoga dana pokusa vrijednosti albumina u serumu teladi skupine I i II bile su značajno veće ($P < 0,05$) u odnosu na skupinu III. Promatrajući acido-bazni status krvi teladi utvrđeno je da su na petnaesti dan pokusa vrijednosti kationa Na^+ i aniona Cl^- u teladi skupine II i III bile značajno veće ($P < 0,05$) u odnosu na skupinu I. Anionski procjep petnaestog je dana pokusa bio u teladi skupine II značajno veći ($P < 0,05$) u odnosu na skupinu I. Šezdeset prvog dana pokusa telad skupine III imala je značajno veće vrijednosti

elektrolita Na⁺, K⁺ i Cl⁻ u odnosu na telad skupine I i II. Zasićenost krvi O₂, koncentracija CO₂ i koncentracija HCO₃ u krvi teladi skupine III bila je značajno manja u odnosu na telad skupine I i II. Telad skupine III imala je visoko značajno veću (P < 0,01) visinu i širinu resica buraga u odnosu na skupinu II i I. Visina resica duodenuma teladi skupine I bila je visoko značajno veća (P < 0,01) u odnosu na telad skupine II i III. Telad skupine II imala je dubine kripte duodenuma značajno veće u odnosu na telad skupine I i III. Prosječna vrijednost visine resica ileuma i apsorptivna površina enterocita teladi skupine I bila je visoko značajno veća (P < 0,01) u odnosu na skupinu II i III. Telad skupine III imala je značajno veću širinu resica i dubinu i širinu kripte ileuma u odnosu na skupinu I i II. Zdravstveno stanje teladi, praćeno kroz pojavnost proljeva i pneumonije, pokazalo je bolje vrijednosti u skupinama s većim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba. Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da je povećani udio u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba pozitivno utjecao na tjelesnu masu, dnevni prirast i konverziju hrane, a najveći je utjecaj utvrđen u starter razdoblju tijekom ljetne sezone. Bolju krvnu sliku imala je telad hranjena najvećim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba u starter razdoblju, što se očitovalo u većem broju leukocita, eritrocita, koncentraciji hemoglobina i eritrocitnim konstantama. Povećanje udjela u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba pozitivno je utjecalo na razvoj buragovih resica (visina i širina), kao i na širinu resica ileuma.

Ključne riječi: telad, nerazgradivi škrob, nerazgradive bjelančevine, hranidba

THE INTENSITY OF GROWTH AND RUMEN DEVELOPMENT OF CALVES FED WITH DIFFERENT PROPORTIONS OF UNDEGRADABLE STARCH AND PROTEIN IN THE RUMEN

PhD Tomislav Koturić

Croatian Institute for Agricultural Advisory Service

Title of dissertation: The intensity of growth and rumen development of calves fed with different proportions of undegradable starch and protein in the rumen

Mentor: PhD Matija Domaćinović, Full Professor

Date of defense of dissertation: 20. 3. 2017.

Abstract shows: defended doctoral dissertation

Considering that the development of rumen depends on the type of food and the nutrients structure objective of this study was to determine how an increased share of rumen undegradable starch and protein affects the production efficiency, biochemical and haematological parameters, acid-base status, morphometric measures of the rumen and small intestine mucosa, utilization of food protein and suckling calves health situation. Experiment was conducted on 36 Holstein breed calves, average age of 7 days, divided into three groups of 12 calves, with the equal sex ratio. Experiment was divided into two periods. In the first period, which lasted for 39 days, calves were fed with full pasteurized milk and milk replacer and additionally fed with starter mixture. Starter mixture ingredients differed depending on the proportion of rumen undegradable protein and starch: group I (36.6% RUP and 16.5% RUS), group II (49.1% RUP and 27.6 % RUS) and group III (53.5% RUP and 36.5% RUS). In the second period which lasted for 22 days calves were fed with milk replacer and grover mixture, and the differences were also related to the different portion of rumen undegradable protein and starch: group I (33.5% RUP and 15.8% RUS), group II (48% RUP and 26.3% RUS) and group III (54.3% RUP and 34.6% RUS). Blood samples were taken on the 15th and 61st day of the experiment. At the end of experiment two male calves from each group were slaughtered to determine morphometric differences of rumen, duodenum and ileum mucosa. In the starter period calves of the group III achieved significantly higher ($P<0.05$) body mass, daily gain and the best feed conversion in comparison to calves of groups I and II. At the end of experiment calves of the group III achieved significantly higher ($P<0.05$) total feed mixture consumption in comparison to the calves of group II, and significantly higher ($P<0.05$) food conversion compared to the calves of group I. Studied haematological parameters were within the reference values. Calves of the groups I and III had significantly higher ($P<0.05$) mean corpuscular haemoglobin (MCH) and mean corpuscular volume (MCV) compared to group II. Calves of the group III had significantly higher ($P<0.05$) mean corpuscular haemoglobin concentration (MCHC) compared to the calves of groups I and II. Biochemical parameters in serum of calves on the 15th day of experiment show that albumin values in the serum of calves of groups I and II were significantly higher ($P<0.05$) in comparison to calves of group III. Observing the acid-base status of the blood of calves it was determined that on the 15th day of the experiment values of cations Na^+ and anions Cl^- in calves of groups II and III were signifi-

cantly higher ($P < 0.05$) compared to group I. Anion gap on the 15th day of the experiment in the calves of group II was significantly higher ($P < 0.05$) compared to group I in experiment. On the 61st day of the experiment calves of group III had significantly higher values of electrolytes Na^+ , K^+ and Cl^- compared to the groups I and II. Blood saturation with O_2 , concentrations of CO_2 and HCO_3^- in the blood of calves of group III were significantly lower compared to the calves of groups I and II. Calves of the group III in experiment had highly significantly higher ($P < 0.01$) height and width of the rumen villi in comparison to groups II and I. Height of duodenum villi in calves of group I was highly significantly higher ($P < 0.01$) compared to calves of groups II and III. Calves of group II had duodenum crypt depth significantly higher compared to the calves of groups I and III. Average value of the ileum villi height and erythrocytes absorptive surface of calves of group I was highly significantly higher ($P < 0.01$) compared to the groups II and III. Lamb of group III had significantly higher villi width and depth and ileum crypt depth compared to the groups I and II. Health status of calves, monitored through the incidence of diarrhea and pneumonia, showed better values in groups with higher concentration of rumen undegradable protein and starch. It can be concluded that the higher concentration of rumen undegradable protein and starch positively affected the body mass, daily gain and food conversion, the biggest influence was determined during the starter period of summer season. Calves fed with the largest share of rumen undegradable protein and starch had better complete blood count which was manifested in the higher number of leucocytes, erythrocyte, hemoglobin concentration and erythrocytes constants. The increase of rumen undegradable protein and starch positively affected the development of the rumen villi (height and width), as well as the ileum villi width.

Key words: calves, undegradeble starch, undegradeble proteins, nutrition

MORFOLOŠKA I MOLEKULARNA KOMPARATIVNA ANALIZA DIHAPLOIDNIH I F_2 SAMOOPLODNIH LINIJA U SELEKCIJI KUKURUZA

dr. sc. Maja Mazur

Poljoprivredni institut u Osijeku

Naslov doktorske disertacije: Morfološka i molekularna komparativna analiza dihaploidnih i F_2 samooplodnih linija u selekciji kukuruza

Mentor/ica: prof. dr. sc. Sonja Vila

Datum obrane disertacije: 24. 3. 2017.

Sažetak prikazuje: obranjenu doktorsku disertaciju

Kukuruz je u ekonomskom smislu vrlo važan usjev te se velika pozornost posvećuje oplemenjivanju kojemu je glavni cilj stvaranje poboljšanih hibrida. Prvi korak u stvaranju novoga hibrida je razvoj linija, najčešće pedigre metodom koja zahtijeva više generacija samooplodnje i odabira biljaka unutar i između potomstava. Razvoj homozigotnih linija kukuruza znatno se može ubrzati korištenjem tehnologije haploida. Ova tehnologija omogućava dobivanje u potpunosti homozigotnih linija u samo dvije generacije te je jedna od novijih metoda koja se u svijetu intenzivno koristi tek posljednjih petnaestak godina, a u Republici Hrvatskoj do sada nije korištena kao metoda dobivanja linija. Budući da uspjeh primjene dihaploidne metode ovisi o nizu čimbenika, potrebno je procijeniti pogodnost metode indukcije haploida in vivo za uporabu u oplemenjivanju i selekciji kod domaće germplazme.

Ciljevi istraživanja bili su: 1. utvrditi postojanje razlika u strukturi svojstava i varijabilnosti između dihaploidnih linija i biljaka F_2 generacije, kao i nepravilnosti u omjeru razdvajanja kod dihaploida, 2. ocijeniti pogodnost dihaploidne metode dobivanja linija kukuruza za uporabu u oplemenjivanju kukuruza i 3. ispitati mogućnost prijenosa segmenata genoma induktora u genom haploida tijekom in vivo indukcije haploida.

Kao početni materijal za indukciju haploida odabrano je 11 jednostrukih hibrida kukuruza koji obuhvaćaju elitnu germplazmu Poljoprivrednog instituta Osijek. Indukcija je napravljena pomoću induktora ZMK, a udvostručenje kromosoma metodom injektiranja otopine kolhicina. Odabrane su 3 populacije haploida i F_2 generacije iz istog početnog materijala za komparativnu analizu. U analizu, na osnovi agronomskih i morfoloških podataka, uključeno je 10 svojstava, a molekularna analiza pomoću SNP markera napravljena je na dihaploidnim linijama iz 3 odabrane populacije, njihovim roditeljskim inbred linijama i induktoru haploida. Statistička analiza dobivenih rezultata obuhvaćala je obradu podataka o D0 generaciji, agromorfoloških podataka dobivenih mjerenjem svojstava u poljskim pokusima i na F_2 generaciji te molekularnih podataka.

Ispitani genotipovi razlikovali su se po prosječnoj frekvenciji induciranih haploida te su se prosječne relativne frekvencije haploida kretale u rasponu 6,89-15,80% što je karakteristično za induktor ZMK. Preciznost ekspresije markera R-nj bila je vrlo visoka kod svih ispitanih genotipova. Za sva ispitana agronomska i morfološka svojstva utvrđene su značajne razlike između dihaploidnih linija te je bilo moguće izdvojiti linije poboljšane za

određeno svojstvo u odnosu na roditeljske inbred linije. Varijabilnost agronomskih i morfoloških svojstava bila je manja u populacijama dihaploidnih linija u odnosu na F_2 generaciju za sva ispitana svojstva osim intervala između polinacije i svilanja, dok su odstupanja od očekivanog omjera razdvajanja utvrđena u sve tri populacije dihaploidnih linija, osim na kromosomu 5 u populaciji Os 2702 i kromosomima 4 i 5 u populaciji Os 2709. Segmenti kromosoma induktora pronađeni su u vrlo niskom postotku kod nešto manje od trećine dihaploidnih linija u populaciji Os 2702, te kod većine, odnosno svih, dihaploidnih linija u populacijama Os 2709 i Os 2703, redom. Najveći dio segmenata podrijetlom od induktora bili su pojedinačni parovi baza, te je većina dihaploidnih linija bila potpuno homozigotna na lokusima na kojima se induktor razlikovao od oba roditelja što upućuje na pretpostavku da je do eliminacije genoma induktora došlo nakon oplodnje. Uzevši sve aspekte u obzir, metoda indukcije haploida *in vivo* pokazala se kao pogodna metoda za dobivanje linija kukuruza.

Ključne riječi: kukuruz, *in vivo* indukcija haploida, induktor haploida, dihaploidne linije, F_2 generacija, SNP analiza

MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR COMPARATIVE ANALYSIS OF DOUBLED HAPLOID AND F₂ INBRED LINES IN MAIZE SELECTION

PhD Maja Mazur

Agricultural institute Osijek

Title of dissertation: Morphological and molecular comparative analysis of doubled haploid and F₂ inbred lines in maize selection

Mentor: PhD Sonja Vila, Full Professor

Date of defense of dissertation: 24. 3. 2017.

Abstract shows: defended doctoral dissertation

Maize is an important crop in economic terms, and great attention is paid to breeding, the main objective of which is to create improved hybrids. The first step in creating a new hybrid is development of the lines, most commonly using the pedigree method that requires more generations of self-fertilization and selection within and among the progeny. The development of homozygous maize lines can be significantly accelerated using haploid technology. This technology allows obtaining fully homozygous lines in just two generations and it is one of the novel methods that has been extensively used in the world for the last fifteen years and has not been used in the Republic of Croatia until now as a method of obtaining a line. Since the success of the doubled haploid method depends on a number of factors advantages of in vivo haploid induction method are estimated for applying in breeding and selection of maize.

The main objectives of the study were: 1. to detect if there were differences in structure of traits and variability between doubled haploid lines and F₂ generation plants, as well as irregularities in segregation ratio in doubled haploids, 2. to evaluate suitability of creating maize lines by doubled haploid method for usage in maize breeding and 3. to estimate the possibility of transferring genome segments of inducer to genome of haploids during the in vivo haploid induction.

As a donor material, we selected 11 single crossed maize hybrids that included elite germplasm of Agricultural Institute Osijek. The haploid induction was performed by inducer ZMK, and doubling of chromosomes by colchicine injection method. For the comparative analysis, 3 populations of both haploids and F₂ generations were chosen from the same starting material. Based on agronomic and morphologic data, 10 traits were involved in analysis, and molecular analysis using SNP markers was performed on doubled haploid lines from 3 chosen populations, their parental inbred lines and haploid inducer. The statistical analysis included data processing of the D0 generation, agromorphological data obtained by measuring the traits in field trials and the F₂ generation, and molecular data.

There were differences among tested genotypes in average frequencies of induced haploids. Average relative frequencies of haploids were in the range 6.89-15.80% which is typical for inducer ZMK. Accuracy of R-nj marker expression was very high in all tested genotypes. For all tested traits, significant differences were found among doubled haploid lines and it was possible to isolate lines improved for specific trait in comparison

with parental inbred lines. Variability of agronomic and morphologic traits was lower in doubled haploid lines in comparison with F_2 generation for all traits except for an interval between pollination and silking, while deviations from expected segregation ratio were estimated for all of tree populations of doubled haploid lines, except on chromosome 5 in the population Os 2702 and chromosomes 4 and 5 in Os 2709 population. Segments of inducer chromosomes were found in a very low frequency in less than one-third of the doubled haploid lines in the population of Os 2702, and in the most and all doubled haploid lines in the population Os 2709 and Os 2703, respectively. The largest part of the segments originating from inducer were the single pairs of bases and most doubled haploid lines were completely homozygous on the locus where the inducer differed from both parents, suggesting that elimination of the inducer genome occurred after fertilization. Taking all aspects into account, the *in vivo* haploid induction method has proven to be a suitable method for obtaining maize lines.

Key words: maize, *in vivo* haploid induction, haploid inducer, doubled haploid lines, F_2 generation, SNP analysis.

PRINOS I KVALITETA KORIJENA ŠEĆERNE REPE OVISNO O RAZMAKU SJETVE I GENOTIPU

dr. sc. Ivana Varga

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Naslov doktorske disertacije: Utjecaj vegetacijskog prostora i genotipa na pokazatelje produktivnosti fotosinteze, prinos i kvalitetu korijena šećerne repe

Mentor/ica: prof. dr. sc. Manda Antunović

Datum obrane disertacije: 11. 11. 2016.

Sažetak prikazuje: obranjenu doktorsku disertaciju

U Hrvatskoj je šećerna repa vrlo važna industrijska kultura koja se primarno uzgaja kao sirovina za dobivanje šećera. Privredni značaj imaju i nusproizvodi koji nastaju pri izdavanju šećera iz korijena: repini rezanci, melasa i saturacijski mulj – karbokalk. Optimalan broj biljaka po jedinici površine određen je različitim čimbenicima kao što su pristupačnost vode, hraniva i sunčeve svjetlosti te dužina vegetacije i morfologija biljke. Upravo je zbog toga broj biljaka po jedinici površine od početka uzgoja šećerne repe bio predmetom brojnih istraživanja. Sjetva šećerne repe obavlja se na razmak od 45 ili 50 cm, iako se zbog lakšeg kretanja kroz repište češće sije na razmak od 50 cm. Za određivanje razmaka sjemena u redu često odlučujući čimbenici budu kvaliteta predbiljne pripreme tla i procjena smanjenja broja biljaka zbog smanjene poljske klijavosti i nicanja, kao i štetnika u proljeće, koji se javljaju u fazi klijanja i nicanja. Pravilan raspored biljaka osigurava ujednačeniju opskrbu hranivim tvarima, dovoljnu količinu svjetlosti i vode, što povećava učinak fotosinteze i doprinosi većem udjelu suhe tvari u korijenu šećerne repe.

Cilj je ovog istraživanja bio utvrditi utjecaj vegetacijskog prostora i genotipa na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe.

Poljski pokus postavljen je na dva lokaliteta u istočnoj Hrvatskoj (Županja i Vrbanja) u 2014. i 2015. godini. Sjetva šećerne repe je obavljena u optimalnom roku. U sjetvi su korišteni hibridi Colonia, Serenada, Fred i Danton. Međuredni razmak sjetve je bio 50 cm te su zbog formiranja različitog broja biljaka po jedinici površine unutar reda postavljena četiri različita razmaka: 13 cm – 140 000 biljaka ha⁻¹, 15 cm – 100 000 biljaka ha⁻¹, 17 cm 80 000 biljaka ha⁻¹ i 19 cm 60 000 biljaka ha⁻¹. Na obje lokacije obavljene su uobičajene agrotehničke mjere njege za proizvodnju šećerne repe. Obavljene su sve redovne mehaničke i kemijske zaštite protiv korova u obje godine istraživanja. Niti jedne godine nije provedena zaštita od štetnika. Zaštita od pjegavosti lista (*Cercospora beticola* Sacc.) je u 2014. godini, zbog jačeg intenziteta infekcije na obje lokacije, obavljena u čak četiri navrata, dok je u 2015. godini zaštita obavljena u tri navrata. Na kraju vegetacije vađenje šećerne repe obavljeno je ručno. Prinos korijena (t ha⁻¹) i kvaliteta korijena (sadržaj šećera u korijenu, Na, K i α -amino N) određeni su nakon vađenja korijena u laboratoriju šećerane Sladorana d. d. Županja (Županja). Nakon kemijske analize pomoću Braunschweigerovih formula (Buchholz i sur., 1995.) utvrđeni su iskorištenje šećera na repu (%) i prinos šećera (t ha⁻¹).

Prosječan prinos korijena u 2014. iznosio je $93,4 \text{ t ha}^{-1}$, sadržaj šećera 13,1%, dok je u 2015. godini prosječan prinos korijena iznosio $61,5 \text{ t ha}^{-1}$, a sadržaj šećera 15,4%. Prosječno iskorištenje šećera na repu u 2014. godini iznosilo je 11,2%, dok je u 2015. godini bilo za 2,4% veće i iznosilo prosječno 13,6%. Prinos čistog šećera je u 2014. godini iznosio prosječno $10,5 \text{ t ha}^{-1}$, dok je u 2015. godini bio manji za $2,1 \text{ t ha}^{-1}$ i iznosio prosječno $8,4 \text{ t ha}^{-1}$. Ovisno o razmaku sjetve, bolji rezultati ostvareni su sjetvom na manji razmak unutar reda te je prosječno najbolji prinos korijena ostvaren je kod 100 000 biljaka ha^{-1} ($82,8 \text{ t ha}^{-1}$), sadržaj šećera u korijenu kod 140 000 biljaka ha^{-1} (14,5%) i prinos čistog šećera kod 100 000 biljaka ha^{-1} ($10,3 \text{ t ha}^{-1}$). Najmanji prinos korijena ($69,9 \text{ t ha}^{-1}$), prinos čistog šećera ($8,6 \text{ t ha}^{-1}$) i sadržaj šećera (14,1%) ostvaren je kod 60 000 biljaka ha^{-1} . Hibrid Serenada ostvario je najveći prosječan prinos korijena ($81,1 \text{ t ha}^{-1}$), dok je Colonia imao najveći sadržaj šećera u korijenu (14,5%) i prinos čistog šećera ($9,7 \text{ t ha}^{-1}$).

Prema prosjeku pokusa najbolji prinos korijena ($81,2 \text{ t ha}^{-1}$), sadržaj šećera (14,5%) i prinos čistog šećera ($10,1 \text{ t ha}^{-1}$) ostvaren kod gušće sjetve gdje je u vađenju ostvareno oko 100 000 do 120 000 biljaka ha^{-1} .

Ključne riječi: šećerna repa, razmak sjetve, prinos korijena, sadržaj šećera

YIELD AND QUALITY OF SUGAR BEET IN DIFFERENT SOWING DENSITY AND GENOTYPE

PhD Ivana Varga

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Title of dissertation: The impact of plant spacing and genotype on photosynthetic productivity parameters, yield and quality of sugar beet

Mentor: PhD Manda Antunović, Full Professor

Date of defense of dissertation: 11. 11. 2016.

Abstract shows: defended doctoral dissertation

Sugar beet is a very important industrial crop in Croatia, which is primarily grown as a sugar production. The optimal number of plants per unit area is determined by various factors such as water, nutrition and radiation, as well as vegetation period and morphology of the plant. That is why the number of plants per unit area was researched in numerous studies. Interrow spacing in sugar beet production is 45 or 50 cm. There are several factors which influence on number of plants per unit area like the quality of prey soil preparation, field germination, as well as pests. The proper arrangement of plants ensures a more balanced supply of nutrients, a sufficient amount of light and water, which increases the effect of photosynthesis and contributes to a higher proportion of dry matter in the root of sugar beet. The aim of this study was to determine the influence of vegetation space per plant and genotype on yield and quality of sugar beet root.

The field trail was set up in two locations in eastern Croatia (Županja and Vrbanja) in 2014 and 2015. Sowing was done within the optimal time. Hybrid Colonia, Serenade, Fred and Danton were used. The interrow spacing was 50 cm and there were set four different intrarow spaces: 13 cm - 140 000 plants ha⁻¹, 15 cm - 100 000 plants ha⁻¹, 17 cm 80 000 plants ha⁻¹ and 19 cm 60 000 plants ha⁻¹. At both locations, the usual agrotechnical measures for the production of sugar beet were performed. All regular mechanical and chemical protection against weeds was made in both research years. No pest control has been carried out for one year. Treatments against *Cercospora beticola* Sacc were done 4 times in 2014, and three times in 2015. At the end of the vegetation, sugar beet harvest was done manually. The root yield (t ha⁻¹) and the root quality (root sugar content, Na, K and α -amino N) were determined in the Sugar factory "Sladoran d.d. Županja" After chemical analysis with the Braunschweiger formulas (Buchholz et al., 1995), sugar loss to molasses (%) and sugar yield (t ha⁻¹) were determined.

The average root yield in 2014 was 93.4 t ha⁻¹, sugar content was 13.1%, while in 2015 the average root yield was 61.5 t ha⁻¹ and sugar content 15.4%. The average extractable sugar in 2014 was 11.2%, while in 2015 it was 2.4% higher and averaged 13.6%. The yield of white sugar in 2014 was 10.5 t ha⁻¹, while in 2015 it was 2.1 t ha⁻¹ smaller and averaged 8.4 t ha⁻¹. Depending on the sowing density, better results were achieved by sowing on a smaller space within the row and the best root yield was averaged at 100,000 plants ha⁻¹ (82.8 t ha⁻¹), sugar content in root at 140,000 plants ha⁻¹ (14.5%) and white sugar yield at 100 000 plants ha⁻¹ (10.3 t ha⁻¹). The lowest root yield (69.9 t ha⁻¹), white sugar yield (8.6 t ha⁻¹) and

sugar content (14.1%) was achieved at 60 000 plants ha⁻¹. Hybrid Serenada achieved the highest average root yield (81.1 t ha⁻¹), while Colonia had the highest sugar content in the root (14.5%) and the white sugar yield (9.7 t ha⁻¹).

Generally, the best root yield (81.2 t ha⁻¹), sugar content (14.5%) and white sugar yield (10.1 t ha⁻¹) were achieved at plant population about 100 000 and 120 000 plants ha⁻¹.

Key words: sugar beet, plant population, root yield, sugar content

ODNOS NEKIH EKSPLOATACIJSKIH ČINITELJA NA POJAVU BUKE I VIBRACIJA KAO ERGONOMSKIH POKAZATELJA

Željko Barač, mag. ing. agr.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Mentor/ica: doc. dr. sc. Ivan Plaščak

Sažetak prikazuje: prijedlog doktorske disertacije

Ergonomija je znanost koja se bavi izučavanjem odnosa čovjek-radno mjesto-uvjeti rada. Utjecaj mehaničkih vibracija javljaju se kao posljedica gibanja traktora, rada motora, elemenata transmisije, priključnog stroja te radne brzine kao bitnog čimbenika koji utječe na nastanak vibracija. Buka je posljedica rada traktorskog motora, rada elemenata transmisije, ispušne cijevi, pročistača za zrak te rada priključnog stroja ili oruđa. Negativan utjecaj buke i vibracija na rukovatelja očituje se u smanjenju koncentracije rukovatelja, povećanoj razdražljivosti, a javljaju se poremećaji pri disanju, učestalije su pogreške tijekom rada, brže se javlja umor što ujedno utječe na učinak ili proizvodnost agregata. Hipoteza istraživanja temelji se na pretpostavci da će se pri različitim eksploatacijskim parametrima (podlogama, brzinama gibanja i tlakovima zraka u pneumaticima poljoprivrednog traktora) značajno razlikovati i istraživane veličine (buka u kabini traktora, vibracije trupa i sustava ruka-šaka rukovatelja) te da će se izmjerene vrijednosti istraživanih veličina značajno razlikovati u odnosu na vrijednosti istih veličina u kontroliranim uvjetima tijekom ispitivanja na ispitnim trakama. Cilj istraživanja je provjera postavljene hipoteze na temelju utvrđivanja zavisnosti istraživanih veličina i eksploatacijskih parametara te izrade modela optimizacije brzine gibanja i tlaka zraka u pneumaticima za pojedine istraživane podloge.

Istraživanje će biti provedeno na traktoru Landini tipa Powerfarm 100, snage 68 kW pri gibanju po proizvodnim poljoprivrednim površinama i pristupnim putovima Poljoprivredne i veterinarske škole Osijek. Mjerenje proizvedene razine buke i mehaničkih vibracija koje se prenose na trup i sustav ruka-šaka rukovatelja poljoprivrednog traktora biti će obavljene pri gibanju po četiri (4) različite agrotehničke podloge i dvije (2) podloge (ispitne trake, glatke i grube) sukladno normi HRN ISO 5008, 6396, 5131, 2631-1, 2631-4, 5349-1 i 5349-2. Brzine gibanja traktora po podlogama biti će odabrane u skladu sa spomenutom normom i iznositi će 1, 2, 3, 4, 5 i 6 km h⁻¹. Pri istraživanju tlak zraka u pneumaticima biti će propisani, manji od propisanog i veći. Buka će biti mjerena zvukomjerom Metrel (MI 6201 Multinorm) opremljenim s mikrofonom filtera A. Mehaničke vibracije bit će mjerene uređajem MMF (VM30) opremljenim s senzorom za mjerenje vibracija trupa i sustava ruka-šaka rukovatelja. Statistička obrada i interpretacija rezultata uz deskriptivnu statistiku obuhvaćat će i trofaktorijalnu analizu varijance (ANNOVA – AxBxC) u šest repeticija - mjerenja. Nadalje, biti će obavljen test multiple korelacije i regresijske analize važnijih odnosa između čimbenika kao nezavisnih varijabli te vibracija i buke kao zavisnih. Vrijednosti koje se pokazuju kao visokosignifikantne dodatno će se prikazati odgovarajućom grafičkom funkcijom i

pripadajućom jednadžbom regresije za opis odabranih – značajnijih veza. U razvoju traktora od povijesti pa sve do danas s ergonomskog stanovišta sve se više ulaže u udobnije kabine, sjedala te u istraživanje ogibljenja zbog udobnosti uslijed vibracija. Ovaj doktorski rad izravno će dati uvid u razinu mehaničkih vibracija (sustav ruka – šaka i trup) i buke u kabini rukovatelja tijekom gibanja poljoprivrednog traktora po različitim agrotehničkim podlogama, pri različitim brzinama gibanja i različitim tlakovima zraka pneumatika traktora. Neizravno će biti utvrđeno utječu li promatrane veličine na zdravlje rukovatelja te time i na kvalitet i proizvodnost rada. Brojna istraživanja u okviru mjerenja vibracija trupa i sustava ruka-šaka rukovatelja traktora obavljana su na traktorima koji rade u kontroliranim uvjetima koja se znatno razlikuju od realnih uvjeta uporabe u eksploataciji. Stoga, provedeno bi istraživanje u okviru ovog dokorskog rada dalo znanstveni doprinos daljnjoj analizi rezultata kako u svrhu usavršavanja testnih metodologija tako i u primjeni dobivenih zaključaka u proizvodnoj praksi.

Ključne riječi: agrotehničke podloge, buka, vibracije, traktor, rukovatelj.

THE RELATIONSHIP BETWEEN SOME EXPLOITATIVE FACTORS ON THE APPEARANCE OF NOISE AND VIBRATION AS ERGONOMIC INDICATORS

Željko Barač

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Mentor: PhD Ivan Plaščak

Abstract shows: doctoral disertation proposal

Ergonomics is a science that deals with the relationship between man-workplace-working conditions. The impacts of mechanical vibrations occur because of the motion of the tractor, the engine operation, the transmission elements, the coupling machine and the working speed as an essential factor affecting the formation of vibrations. The noise is a consequence of the operation of the tractor engine, the operation of the transmission elements, exhaust pipe, air filter and the operation of the connected machine or tool. Negative impacts of noise and vibrations on the operator are apparent in reducing operator concentration, increased irritability, breathing problems, and errors that are more frequent during work tasks, faster tiredness, which also affects the performance or productivity of the aggregate. The hypothesis of the research is based on the assumption that different exploitation parameters (substrates, speeds and air pressures in agricultural tractor pneumatic) will considerably vary investigated parameters (noise in the tractor cab, body vibration and hand-arm system). Further, the measured values of the investigated parameters will be significantly different from those of the same parameters under controlled conditions during test strip tests. The aim of the research is to verify the set hypothesis based on the determination of the dependence of the investigated parameters and exploitation parameters and the development of the model of optimization of tractor movement velocity and air pressure in the tires for the individual investigated surfaces. The research will be carried out on a Landini Powerfarm 100 agricultural tractor, with a power output of 68 kW. Place of investigation will be agricultural production areas and access roads of the Agricultural and Veterinary High School in Osijek. Measurement of the produced noise and mechanical vibration levels transmitted to the body and the hand-arm system of the agricultural tractor operator shall be performed with the tractor movement over four (4) different agrotechnical surfaces and over two (2) test surfaces (test track, smooth and rough) according to HRN ISO 5008, 6396, 5131, 2631-1, 2631-4, 5349-1 and 5349-2. Movement speeds of tractor will be selected according to the above standard and will be 1, 2, 3, 4, 5 and 6 km h⁻¹. In the research, pneumatic (tire) air pressure will be prescribed, lower than prescribed and higher. The noise will be measured by a Metrel's (MI 6201 Multinorm) sound amplifier equipped with Class 1 microphone with A filter. Mechanical vibrations will be measured by an MMF's (VM30) device equipped with a vibration sensor for whole body and a vibration sensor for hand-arm system. Statistical analysis and interpretation of results with descriptive statistics will include a three factorial analysis of variance (ANOVA - AxBxC) in six repetitions - measurements. Furthermore, a test of multiple correlations and regression analysis of major relationships between factors as

independent variables and vibration and noise as dependent variables will be performed. The values, that are highly significant, will also be shown with the appropriate graphical function and the associated regression equation for describing the selected - significant connections. In the development of a tractor design from history to the present, from an ergonomic point of view, more and more are invested in more comfortable cabins, seats, and in suspension exploration because of comfort due to vibration. This dissertation will directly provide insight into the level of mechanical vibration (hand-arm and body system) and noise in the operator cabin during the movement of the agricultural tractor on various agrotechnical surfaces at different speeds of movement and different air pressure of the tractor pneumatic. It will be indirectly determined whether the observed parameters affects the health of the operator and thus the quality and productivity of the work. Numerous researches about vibration measurements of the whole body and hand-arm systems of the tractor operator have been performed on tractors that operate under controlled conditions. Those conditions are significantly different from the real conditions, conditions in exploitation. Therefore, the research carried out within this dissertation will provide a scientific contribution to further analysis of results in order to improve the test methodology and the application of the conclusions in production practice.

Keywords: agrotechnical surfaces, noise, vibrations, tractor, operator.

EKSPLOATACIJSKI POKAZATELJI SREDSTAVA POLJOPRIVREDNE MEHANIZACIJE I TVORBA PRINOSA PRI RAZLIČITIM SUSTAVIMA OBRADE TLA

Robert Benković, dipl. ing. agr.

Veleučilište u Slavanskom Brodu

Mentor/ica: prof. dr. sc. Luka Šumanovac

Sažetak prikazuje: prijedlog doktorske disertacije

Intenzivnim agrotehničkim zahvatima, pa time i obradom tla kao njenom sastavnicom, može se značajno utjecati na povećanje prinosa, ali i degradaciju agroekosustava. Problematika zbijanja tla i njegovi posredni i neposredni učinci na rast i razvoj usjeva predstavljaju sve važniji fokus znanstvenih istraživanja. Cilj istraživanja temelji se na pretpostavci da će različiti sustavi obrade tla i eksploatacijski parametri sjetve poput brzine i radnih tlakova u pneumaticima utjecati na smanjenje zbijanja tla, fizikalna svojstva tla, utroška goriva i vremena u radu te tvorbu prinosa istraživanih kultura. Osim toga istraživanjem će se analizirati utjecaj primjene odgovarajućih brzina sjetve i radnih tlakova u pneumaticima pogonskih i priključnih agregata na teškom pseudoglejnom tlu Brodsko-posavske županije. Pokus će biti postavljen kao potpuno randomizirani blok dizajn u četiri repeticije s glavnim faktorom "sustav obrade tla", podfaktorom "radna brzina" pri sjetvi i podpodfaktor "tlakovi pneumatika u sjetvi". Statistička obrada podataka poput mjerenja zbijenosti tla, dubine obrade, brzine, utroška goriva, utrošenog vremena u radu, predjetvenog profilograma tla, pokrivenosti površine žetvenim ostatcima, raspodjele sjemena i biometrijske komponente provest će se po split – split – plot rasporedu putem računalnog programa analize varijance.

EXPLOITATION INDICATORS OF AGRICULTURAL MECHANIZATION AND YIELD IN DIFFERENT SOIL TILLAGE SYSTEMS

Robert Benković

College of Slavonski Brod

Mentor: PhD Luka Šumanovac, Full Professor

Abstract shows: doctoral dissertation proposal

Intensive agrotechnical interventions, and soils tillage as its component, can significantly affect to yield and increase degradation of agroecosystems. The problems of soil compaction and its indirect effects on growth and crops development has important focus of scientific research. Aim of this research is based on the assumption that different soil tillage systems and sowing exploitation parameters such as speed and working pressures in tractor pneumatic will affect on soil compaction reduction, soil physical properties, fuel consumption and lost of time in operation and yield of exploration cultures. Research will analyze the impact of the application of the appropriate sowing speeds and working pressures in the pneumatic drives of the propulsion and coupling tools on the heavy pseudo-pollutant soil of Brodsko-Posavska County. The experiment will be set up as a fully randomized block design in four repetitions with the main factor "soil treatment system", the "working speed" as subfactor at the sowing and the subsection "pressures of the tractor pneumatic during sowing" as subsection. Statistical data processing such as soil compactness, processing depth, speed, fuel consumption, time spent in operation, sowing soil profilography, coverage of harvest residues, seed distribution and biometric components will be performed by split - split - plot scheduling by computer software of variance analysis.

PROIZVODNI I ZDRAVSTVENI UČINCI NUSPROIZVODA TVORNICA ETANOLA (DDGS) KAO ALTERNATIVNOG PROTEINSKOG KRMIVA U TOVU PILIĆA

mr. sc. Vedran Bertić

Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije
Služba za dezinfekciju, dezinsekciju i deratizaciju

Naslov doktorske disertacije: Proizvodni i zdravstveni učinci nusproizvoda tvornica etanola (DDGS) kao alternativnog proteinskog krmiva u tovu pilića

Mentor/ica: PhD Zvonimir Steiner

Sažetak prikazuje: prijedlog doktorske disertacije

Suhi trop kukuruza sa otopinom (eng. DDGS – Dried distillers grains with solubles) je nusproizvod industrije etanola koji se danas najviše koristi kao biogorivo, odnosno dodatak benzinu, gdje su najveći svjetski proizvođači S.A.D., a prati ga Brazil (zauzimaju 90% svjetske proizvodnje). Kao najčešća sirovina od koje se proizvodi etanol je kukuruz, ali se koristi i pšenica, šećerna trska i u manjoj mjeri sirak. Zbog visokog udijela škroba kukuruz čini osnovnu žitaricu za dobivanje etanola (Ethanol Industry Outlook, 2013). Visoka nutritivna vrijednost DDGS-a u odnosu na druga krmiva obilježava ga kao vrlo kvalitetni dodatka hranidbi domaćih životinja. Koristi se kao dodatak u hranidbi peradi, svinja i goveda, ali i u hranidbi riba, ovaca, pasa i konja. Kako troškovi stočne hrane sudjeluju u ukupnim troškovima oko 70% (Wang i sur., 2007) za ekonomičnu proizvodnju bitno je obrok maksimalno optimizirati. Suhi kukuruzni trop sa otopinom je sličan zrnu kukuruza (Babcock i sur., 2008), glavna razlika je u tome što najveći dio škroba u zrnu fermentira u procesu proizvodnje etanola pa tako sadrži puno manje tog složenog ugljikohidrata. Cilj istraživanja je utvrditi utjecaj različitih razina DDGS-a u krmnim smjesama tovnih pilića na: proizvodne pokazatelje, vrijednosti odabranih krvnih (hematoloških, biokemijskih i acidobaznih) pokazatelja, mikrobiološku floru sadržaja crijeva te prisustvo odabranih, bakterijske uzročnike u brisevima kloake, kvalitetu pilećeg mesa, ponašanje, opće zdravstveno stanje i mortalitet. U istraživanju će se koristiti će se ukupno 240 jednodnevnih seksiranih muških pilića provencijencije Ross 308, podjeljenih u tri skupine (40 pilića u svakoj skupini), od kojih je jedna kontrolna (K), a druge dvije su pokusne skupine (P1, P2). Biti će izvedena dva ponavljanja. Tov će trajati 42 dana. Pilići će se držati na podu, na drvenoj strugotini i trajati će 42 dana. Od 1. – 21. dana pilići će se hraniti smjesom starter, a od 22. – 42- dana smjesom finisher. Kontrolna skupina hraniti će se standardnom krmnom smjesom bez dodatka DDGS-a, dok će se u pokusne skupine dodavati DDGS u omjerima; P1 – 15%, P2 – 25%, od prvog dana do kraja istraživanja. Uzimanje krvi biti će obavljeno 21. i 42. dana za potrebe biokemijskih analiza i acidobaznog statusa. Na kraju pokusa iz svake skupine 10 pilića će biti žrtvovano i uzeti će se klaonički pokazatelji (masa trupa, i dijelova trupa, ph mesa, , boja mesa...). Rezultati praćenih pokazatelja trebali bi odgovoriti na pitanje koji udio DDGS-a u krmnim smjesama tovnih pilića pruža najbolji biokemijski i acidobazni status te mikrobiološku floru sadržaja organizma tovnih pilića. Novija hranidbena rješenjima u pripremi starter, finisher smjesa za toвне piliće, proistekla iz pozitivnih rezultata istraživanja, doprinijet će većoj racionalizaciji hranidbe tovnih pilića, i dati odgovor koja koncentracija

DDGS-a, u krmnoj smjesi je pogodnija u tovu pilića. Dobiveni rezultati doprinjet će kvalitetu pilećeg mesa. Očekuje se predloženim rješenjima u hranidbi tovnih pilića povećanje proizvodnih rezultat uz kontrolirano praćenje zdravstvenog stanja, te smanjenja gubitaka tijekom uzgoja, što će izravno utjecati na manje troškove proizvodnje, odnosno, veći profit u uzgoju tovnih pilića hranjenih s DDGS-om.

PRODUCTION AND HEALTH EFFECTS OF THE BY-PRODUCT OF ETHANOL (DDGS) AS AN ALTERNATIVE PROTEIN IN CHICKEN

MSc Vedran Bertić

Institute of Public Health Osijek Baranja County

Title of dissertation: Production and health effects of the by-product of ethanol (DDGS) as an alternative protein in chicken

Mentor: PhD Zvonimir Steiner

Abstract shows: doctoral dissertation proposal

DDGS is a by-product of the ethanol industry, which is the most widely used biofuel, or gasoline additive, where most of the world's US producers are followed by Brazil (accounting for 90% of world production). The most common raw material from which the ethanol is produced is corn, but wheat, sugar cane and, to a lesser extent, whey are used. Due to the high starch content, maize is the basic grain for ethanol production (Ethanol Industry Outlook, 2013). The high nutritional value of DDGS compared to other feedstuffs marks it as a very high quality animal feed supplement. Used as an additive in feeding poultry, pigs and cattle, but also in feeding fish, sheep, dogs and horses. As the costs of fodder food participate in the total cost of about 70% (Wang et al., 2007) for economical production, the essential meal is maximally optimized. The dry corn quartz with the solution is similar to corn grain (Babcock et al., 2008), the main difference being that most of the starch is fermented in the process of ethanol production and thus contains much less of that complex carbohydrate. The aim of the research was to determine the influence of different levels of DDGS in chicken breeding mixtures on: production indicators, values of selected blood (hematologic, biochemical and acid-base) indicators, microbiological flora of intestinal contents, and presence of selected bacterial pathogens in cloves of chicken, behavior, general health and mortality. A total of 240 single-day sex-married chicken chicks provoked by Ross 308 will be used in the study, divided into three groups (40 chickens in each group), one of which is a control (K), and the other two experimental groups (P1, P2). Two repetitions will be made. It will last for 42 days. The chickens will stay on the floor, on wooden shutters, and will last for 42 days. From the 1st to the 21st day chickens will be fed with a starter mixture and from 22 to 42 days with a finisher mixture. The control group will be fed to a standard feed mix without the addition of DDGS, while DDGS will be added to the assay groups in ratios; P1 - 15%, P2 - 25%, from the first day until the end of the research. Blood will be taken on days 21 and 42 for biochemical analysis and acid-binding status. At the end of each experiment, 10 chickens will be sacrificed and slaughter indicators will be taken (hull mass, and hull parts, pH meat, meat color ...). The results of the follow-up indicators should answer the question of which DDGS share in fattening chicken breasts provides the best biochemical and acid-base status and microbial flora of the chicken fatty body content. The newer nutritional solutions in the preparation of the starter, finisher chicken breeding mixture, resulting from positive research results will contribute to greater rationalization of fattening chickens, and to give the answer that the DDGS concentration in the feed mixture is more suitable in chicken. The results

obtained will contribute to the quality chicken meat. The proposed solutions to fattening chickens are expected to increase production output with controlled health monitoring and reduce crop losses, which will directly affect lower production costs, ie higher profits in DDGS-fed chickens.

PRIMJENA ČAKLASTOG ENDOSPERMA KUKURUZA U TOVU PILIĆA NA PROIZVODNE REZULTATE, OKSIDATIVNI STATUS I KLAONIČKA SVOJSTVA

mr. sc. Mirjana Delić-Jović

Univerzitet za poslovne studije, Fakultet za ekologiju, Banja Luka

Mentor/ica: prof.dr.sc. Matija Domaćinović

Sažetak prikazuje: preliminarne rezultate

Peradarstvo se smatra vrlo važnom granom stočarstva kod nas, a i u svijetu. Intenzivno se razvijalo posljednjih desetljeća. Zajedno sa intenzivnim razvojem ove grane stočarstva povećavala se i potrošnja osnovnih proizvoda peradarstva, mesa i jaja. Uzgoj brojlera predstavlja integralni dio ukupnog procesa proizvodnje mesa. Kako su pilići brojleri vrlo osjetljiva kategorija, samo u optimalno kontroliranim uvjetima objekta oni se brzo adaptiraju i uspostavljaju normalan režim hranidbe i napajanja. Prema mišljenju struke upravo su prvi dani tova najvažniji za dostizanje maksimalnog genetskog potencijala rasta. Osnovni uvjeti koje treba ispuniti u objektima su:

- optimalna temperatura i relativna vlažnost zraka,
- odgovarajući sustav ventilacije (osigurava redovitu i potrebnu izmjenu zraka u objektu),
- odgovarajuća osvjetljenost objekta, koristeći intenzivnije svjetlo prvih sedam dana, a zatim postupno smanjujući intenzitet svjetla,
- vrlo važan paragenetski čimbenik je hranidba uravnotežena prema energetske vrijednosti te odnosu prema proteinima, aminokiselinama, masnim kiselinama, mineralima i vitaminima.

U ovom istraživanju ispitivana je frakcija čaklastog endosperma kukuruza u tovu pilića, te njen utjecaj na proizvodne pokazatelje pilića, oksidativni status mesa i klaonička svojstva pilećih trupova.

Praktični dio istraživanja utjecaja upotrebe frakcije čaklastog endosperma kukuruza u hranidbi brojlerskih pilića je provedeno jednofaktorijskim pokusom sa ukupno četiri tretmana hranjenja. Pokus je izveden u specijaliziranim pokusnim objektima Instituta za stočarstvo u Beogradu, na brojlerskim pilićima teškog linijskog hibrida Ross 308, tijekom 2014. godine. Istraživanjem je bilo obuhvaćeno ukupno 480 pilića, raspoređenih u 12 jednakih odjeljenja. U svakoj od četiri skupine su bila tri odjeljenja sa po 40 pilića, ukupno u skupini 120 pilića. Mjerenje tjelesne mase je bilo izvršeno na kraju svakog tjedna individualnim mjerenjem pilića, a uz pomoć tehničke vage preciznosti od 10^{-1} kg. U okviru ispitivanja antioksidativnog statusa pilića rađena je analiza TBARS-a u mesu. Radilo se određivanje sadržaja malonaldehida (TBK-test). U cilju ispitivanja klaoničkih pokazatelja mesa brojlerskih pilića metodom slučajnog uzorka je odabrano po deset pilića (5♀, 5♂) za svaki ispitivani tretman. Na taj način je odabrano Ukupno 40 pilića kojima je izmjerena tjelesna masa prije klanja.

Iz našeg istraživanja vidljivo je da su najbolje rezultate tjelesnih mase, u prvom tjednu, imali pilići pokusne skupine II (160,72 g), u drugom tjednu pokusa su kod pilića kontrolne

skupine zabilježene najveće vrijednosti (404,63 g), dok su u trećem tjednu pokusa najbolje vrijednosti utvrđene kod pilića pokusne skupine I (800,50 g). Od četvrtog tjedna, pa do kraja pokusa najveću tjelesnu masu su imali pilići kontrolne skupine, i to u četvrom tjednu masu od 1384,11 g, u petom tjednu pokusa (1947,39 g) i u šestom tjednu 2396,99 g. Prema našim rezultatima ne može se pouzdano zaključiti da upotreba caklastog endosperma kukuruza u hranidbi brojlera može imati pozitivan utjecaj na tjelesnu masu pilića.

Prateći TBARS (parametar užeglosti mesa) u mesu pilića u prvom mjerenju (u svježem mesu) najveće vrijednosti su bile kod pilića kontrolne skupine (0,098 mg MAL/kg), potom niže zabilježene vrijednosti kod pilića pokusne skupine III (0,078 mg MAL/kg), još niže vrijednosti imalo je meso pilića pokusne skupine I (0,068 mg MAL/kg), dok su najniže zabilježene u prvom mjerenju bile u mesu pilića pokusne skupine II (0,065 mg MAL/kg). Statistički značajno veće ($P < 0,05$) vrijednosti TBARS-a u prvom mjerenju su postigli pilići kontrolne skupine u odnosu na piliće pokusne skupine I i II. U drugom mjerenju TBARS-a (nakon sedam dana) najviše vrijednosti su zabilježene u mesu pilića pokusne skupine II (0,095 mg MAL/kg) a nešto niže u mesu pilića pokusne skupine I (0,08 mg MAL/kg). Pilići kontrolne skupine imali su vrijednost TBARS-a (0,068 MAL/kg), dok su značajno niže vrijednosti evidentirane u mesu pilića pokusne skupine III (0,048 mg MAL/kg). Statistički značajno veća ($P < 0,05$) razlika u vrijednosti TBARS-a 7 u mesu utvrđena je kod pilića pokusne skupine II u odnosu na piliće pokusne skupine III, ali i značajno veća kod pilića pokusne skupine I u odnosu na piliće pokusne skupine III. Tjelesna masa pred klanje bila je najveća kod pilića kontrolne skupine (2630,00 g), a najniža kod pilića pokusne skupine III (2463,20 g). Masa klasične obrade bila je najveća kod pilića kontrolne skupine (2150,70 g), dok je najniža bila kod pilića pokusne skupine III (2028,52 g). Najbolji randman ostvarili su pilići pokusne skupine III (82,35 %), dok su najlošiji randman imali pilići pokusne skupine I (81,59 %). Mogli bismo zaključiti da najveći udio caklastog škroba u smjesama za hranidbu pilića (75 %), daje najbolje rezultate u pogledu randmana pilića. Vrijednosti mase za peći bile su najviše kod pilića kontrolne skupine (2001,79 g), dok je najniža ostvarena kod pilića pokusne skupine III (1889,90 g).

Na temelju rezultata praćenih pokazatelja moguće je zaključiti :

- da upotreba caklastog endosperma kukuruza u ishrani pilića nije imala pozitivan učinak na tjelesnu masu pilića pokusnih skupina u našem istraživanju, iako su se statistički značajne razlike javljale povremeno, ipak najbolje tjelesne mase, osim u prvom i trećem tjednu pokusa, ostvarene su kod pilića kontrolne skupine
- da je došlo do pozitivnog utjecaja na parametar oksidativne vrijednosti (TBARS-a u mesu) jer je hranidba sa udjelom caklastog škroba u obroku utjecala na veću stabilnost oksidacije lipida.
- da nije bilo utjecaja hranidbe, caklastim endospermnom kukuruza, na brojne klasične pokazatelje, a neke pozitivne razlike koje su se i javile, nisu bile i statistički značajne.

Ključne riječi: kukuruz, caklasti endosperm, brojleri, TBARS

APPLICATION OF THE HARD ENDOSPERM OF CORN IN FATTENING OF CHICKEN TO PRODUCTION RESULTS, OXIDATIVE STATUS AND SLAUGHTERHOUSE PROPERTIES

MSc. Mirjana Delić-Jović

Faculty of Ecology at the University of Business Studies Banja Luka

Mentor: PhD Matija Domaćinović, Full Professor

Abstract shows: doctoral dissertation proposal

Poultry farming is considered a very important livestock breeding branch in our country, but also in the world. It has been intensively developed over the past decades. Together with the intensive development of this branch of livestock breeding, the consumption of basic products of poultry, meat and eggs increased. Breeding broilers is an integral part of the overall meat production process. As broiler chickens are a very sensitive category, only in optimally controlled conditions of a facility they are quickly adapted and establish a normal feed and power regime. In the opinion of the profession, their first days are the most important for achieving the maximum genetic potential of growth. The basic conditions to be met in the facilities are:

- optimal temperature and relative air humidity,
- adequate ventilation system (ensures regular and necessary air exchange in the facility),
- adequate illumination of the object, using a more intense light for the first seven days, then gradually reducing the intensity of the light,
- a very important paragenetic factor is the nutrition balanced according to the energy value and the relation to proteins, amino acids, fatty acids, minerals and vitamins.

In this study, a fraction of the hard endosperm of corn in fattening chickens was studied, as well as its impact on chicken production parameters, the oxidative status of the meat and the slaughtering properties of chicken corpses. Material and methods: A practical part of the study of the impact of the use of the fraction of the hard endosperm of corn in the feeding of broiler chickens was conducted by a single-factorial experiment with a total of four feeding treatments. The experiment was carried out in specialized experimental facilities of the Institute for Animal Husbandry in Belgrade, on the broiler chickens of the heavy line hybrid Ross 308, during 2014. The survey included a total of 480 chickens, distributed in 12 equal divisions. In each of the four groups, there were three departments with 40 chickens, in total 120 chickens. Measurement of body mass was performed at the end of each week by individual measurements of chickens, with the help of a technical scale of precision of 10^{-1} kg. In the examination of the antioxidant status of chickens, TBARS analysis in meat was performed. The determination of the malonaldehyde content (TBK-test) was carried out. In order to examine the slaughterhouse properties of broiler chicken meat by the random sample method, ten chickens (5♀, 5♂) were selected for each treatment. In this way, a total of 40 chickens were selected to measure the weight of the body before slaughter.

From our research, it is evident that the best results of body masses had chickens of experimental group II (160.72 g) in the first week; in the second week of the experiment

the highest values were recorded in the control group chickens (404.63 g), while in the third week of the experiment, the best values were found in the chickens of experimental group I (800.50 g). From the fourth week, until the end of the experiment, the highest body weight had chickens of the control group, i.e. in the fourth week weight was 1 384.11 g, in the fifth week of the experiment 1 947.39 g and in the sixth week 2 396.99 g. According to our results, it cannot be reliably concluded that the use of a hard endosperm of corn in broiler feeding can have a positive effect on the body mass of chickens.

Following the TBARS (meat rope parameter) in chicken meat in the first measurement (in fresh meat), the highest values were in the control group chickens (0.098 mg MAL / kg), followed by the lower values in the chickens of experimental group III (0.078 mg MAL / kg), even lower values were found in the chickens of the experimental group I (0.068 mg MAL / kg), while the lowest recorded in the first measurement were in the chicken experimental group II (0.065 mg MAL / kg). Statistically significantly ($P < 0.05$) higher values of TBARS in the first measurement were achieved by chickens of the control group compared to the chickens of experimental groups I and II.

In the second measurement of TBARS (after seven days), the highest values were recorded in chicken experimental group II (0.095 mg MAL/kg) and somewhat lower in chicken experimental group I (0.08 mg MAL/kg). Control group chickens had the value of TBARS (0.068 MAL / kg), while significantly lower values were recorded in chicken experimental group III (0.048 mg MAL/kg). Statistically speaking, significantly larger ($P < 0.05$) difference in TBARS 7 in meat was found in the chickens of experimental group II in relation to the chickens of experimental group III, but also significantly higher in the chickens of the experimental group I compared to the chickens of the experimental group III.

The body mass before slaughter was the highest in control group chickens (2 630.00 g), and the lowest in the chickens of the experimental group III (2 463.20 g). The classical treatment mass was the highest in control group chickens (2 150.70 g), while the lowest was in the chickens of experimental group III (2 028.52 g). The best yield was made by the chickens of the experimental group III (82.35%), while the worst yield had chickens of the experimental group I (81.59%). We could conclude that the highest proportion of hard starch in chicken feeding stuff (75%) gives the best results in regards to chicken yield. The values of the mass for baking were the highest in the control group chickens (2 001,79 g), while the lowest was achieved in the chickens of the experimental group III (1 889,90 g).

Based on the results of the indicators monitored, it is possible to conclude the following:

- the use of a hard endosperm of corn in chicken nutrition did not have a positive effect on the body mass of the chickens of the experimental groups in our study, although statistically significant differences occurred occasionally, however, the best body masses, except for the first and third week of the experiment, were achieved with the control group of the chickens
- there was a positive influence on the oxidative value parameter (TBARS in the meat), since the nutrition with the amount of hard starch in the meal influenced the higher stability of lipid oxidation.
- there was no effect of nutrition, hard endosperm corn, on numerous slaughterhouse indicators, and some positive differences that were reported were not statistically significant.

Key terms: corn, hard endosperm, broilers, TBARS

FENOTIPSKA STABILNOST GEN KOLEKCIJE PŠENICE

Luka Drenjančević, mag. ing. agr.

HCPHS Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo u Osijeku

Naslov doktorske disertacije: Fenotipska stabilnost gen kolekcije pšenice

Mentor/ica: izv. prof. dr. sc. Sonja Petrović

Sažetak prikazuje: prijedlog doktorske disertacije

Pšenica pripada porodici Poaceae, potporodici Pooideae i rodu *Triticum*, kulturna forma je *Triticum aestivum*. Posljednjih 100 godina prosječne temperature na Zemlji porasle su za preko 0,5 °C. Može se očekivati da će, zbog tzv. "učinka staklenika", u 21. stoljeću temperature porasti za onoliko (4-5 °C), koliko su porasle od zadnjeg ledenog doba (prije 180 tisuća godina) do danas, izazivajući bitne promjene klime (Farmer i sur., 1989.; Keeling i sur., 1994.; Govindasamy i sur., 2003.).

Ciljevi istraživanja su procijeniti vrijednosti agronomskih svojstava za utvrđivanje kriterija fenotipske stabilnosti pšenice, procijeniti genetsku varijabilnost germplazme pšenice na temelju agronomskih svojstava, identificirati sorte nositelje određenih agronomskih svojstava i izabrati superiorne genotipove za buduća križanja. Analizirani genotipovi će prema fenotipskim svojstvima pokazati genetsku varijabilnost i različitost, a na temelju grupiranja genotipova moći će se odabrati oni koji će biti pogodni za razvoj nove genetske varijabilnosti.

Istraživanja će se provesti na 150 kultivara ozime pšenice iz gen kolekcije Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku. Poriijeklo genotipova je s pet kontinenata, a godine priznavanja se kreću u rasponu od 100 godina. Poljski pokusi i mjerenja će biti obavljeni u sklopu Uspostavnoga istraživačkog projekta br. 2000 – PHENOWHEAT, financiranog od strane Hrvatske zaklade za znanost. Pokusi će se postaviti i ocijeniti u sklopu pokusnog polja Zavoda za sjemenarstvo i rasadničarstvo na lokacijama Nemetin u 2013./2014., Sarvaš u 2014./2015., Brijest u 2015./2016. i u 2016./2017. godini. Sjetva će se obaviti Wintersteiger sijačicom na deset redova međurednog razmaka 12,5 cm, ukupne površine parcele 6,25 m². Na svim lokacijama će se obaviti ocjenjivanje morfoloških svojstava. U pokus će biti uključeno po 2000 biljaka svakog kultivara koje će se posijati u jednom ponavljanju. Tijekom svake vegetacijske godine u poljskim pokusima će se ocijeniti osam agronomskih svojstava na 25 biljaka po parcelici, a to su: visina biljke (cm), duljina klasa (cm), sklop biljaka na metru kvadratnom, broj zrna po klasiću, broj klasića po klasu, masa zrna po klasu (g), masa klasa (g), datum klasanja, tj. broj dana od 1. siječnja do klasanja. U vrijeme fiziološke zrelosti obaviti će se žetva cijele parcelice sa Wintersteiger kombajnom te izmjeriti sljedeća agronomska svojstva: odvaga prinosa obračunske parcele (kg), vlaga (%), hektolitarska masa (kg) i masa 1000 zrna (g).

Istraživanjem će se utvrditi fenotipska varijabilnost svih genotipova u istraživanju, pri čemu će se izdvojiti određeni genotipovi s fenotipskom stabilnosti za dio agronomskih svojstava. Konstantna potraga za novim izvorima adaptabilnosti i otpornosti na abiotski i biotski stres u vrlo promjenjivim i vremenski nestabilnim uvjetima ključna je za razvoj nove oplemenjivačke populacije. Rezultati ovoga istraživanja imaju izravnu primjenu u

oplemenjivačkim programima, na temelju kojih je moguće dati preporuke za roditeljske komponente u križanju te formiranje novih stabilnih visokoprinosnih linija. Treba također naglasiti da je u istraživanje uključeno 150 domaćih i stranih genotipova porijeklom s pet kontinenata, čime je omogućena usporedba različitog podrijetla, ciljeva i razdoblja oplemenjivanja pa tako rezultati daju svoj doprinos ne samo u hrvatskim nego i u svjetskim razmjerima.

Ključne riječi: pšenica, klimatske promjene, prinos, adaptabilnost, varijabilnost

PHENOTYPIC STABILITY OF WHEAT GENE COLLECTION

Luka Drenjančević

Croatian center for agriculture, food and rural affairs, Institute for Seed and Seedlings

Title of dissertation: Phenotypic stability of wheat gene collection

Mentor: PhD Sonja Petrović

Abstract shows: doctoral dissertation proposal

Wheat belongs to the Poaceae family, the subfamily of Pooideae and the genus *Triticum*, the cultural form is *Triticum aestivum*. Over the last 100 years the average temperature on Earth has risen by over 0.5 °C. It can be expected that due to the so-called "greenhouse effect", in the 21st century, temperatures will rise as much (4-5 °C) as they have risen since the last ice age (180 thousand years ago) until today, causing substantial climate change (Farmer et al., 1989; et al., 1994; Govindasamy et al., 2003).

The research objectives are the evaluation of the agronomic properties for determining wheat phenotypic stability criteria, the evaluation of the genetic variability of wheat germplasm on the basis of agronomic properties, the identification of the varieties that are carriers of specific agronomic traits and the selection of the superior genotypes for future crossings. The analyzed genotypes will show genetic variability and diversity according to phenotypic properties, and on the basis of grouping genotypes those that will be suitable for the development of new genetic variability will be selected.

Research will be conducted on 150 winter wheat cultivars from the gene collection of the Faculty of Agriculture in Osijek. The origin of genotypes is from five continents, and the years of registration have a 100-year range. Field experiments and measurements will be conducted within the Installation Research Project PHENOWHEAT (no. 2000) - funded by the Croatian Science Foundation. The experiments will be set up and evaluated within the experimental field of the Institute for Seed and Seedlings in locations Nemetin in 2013/2014, Sarvaš in 2014/2015, Brijest in 2015/2016 and 2016/2017. Sowing will be done by Wintersteiger sowing machine on ten rows with 12.5 cm sowing spacing, with total plot area of 6.25 m². At all locations morphological characteristics evaluation will be carried out. The experiment will include 2000 plants of each cultivar, sown in one repetition. During each vegetation year, in the field experiments eight agronomic traits on 25 random plants per parcel will be evaluated, namely: plant height (cm), ear length (cm), number of plants per square meter, grain number per spikelet, spikelet number per ear, grain mass per ear (g), ear mass (g), heading date, i.e. the number of days from January 1 until heading. At the time of physiological ripeness, the harvest of the whole plot will be performed using the Wintersteiger combine harvester and the following agronomic properties will be measured: yield of the plot unit (kg), moisture (%), the hectolitre mass (kg/hl) and the mass of 1000 grains (g).

The research will determine the phenotypic variability of all genotypes in the study, during which certain genotypes with phenotypic stability for some of the agronomic properties will be sorted out. Constant search for new sources of adaptability and resistance to

abiotic and biotic stress in highly variable and time-unstable conditions is the key to the development of a new breeding population. The results of this research have direct application in breeding programs, based on which it is possible to make recommendations for parenting components in the crossing and the formation of the new stable high-yielding lines. It should also be emphasized that 150 domestic and foreign genotypes originating from five continents have been included in the research, enabling comparison of different origins, goals and breeding periods, so the results make their contribution not only on the Croatian scale but also globally.

Key words: adaptability, climate change, yield, variability, wheat

UTJECAJ NAVODNJAVANJA, GNOJIDBE DUŠIKOM I GENOTIPA NA PRINOS I KAKVOĆU SJEMENA SOJE (*GLYCINE MAX* (L.) MERR.)

Daria Galić Subašić, dipl. ing.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Naslov doktorske disertacije: Utjecaj navodnjavanja, gnojidbe dušikom i genotipa na prinos i kakvoću sjemena soje (*Glycine max* (L.) Merr.)

Mentor/ica: prof. dr. sc. Mladen Jurišić

Sažetak prikazuje: preliminarne rezultate

Tijekom trogodišnjeg istraživanja (2013.-2015.) koje je provedeno na pokušalištu Poljoprivrednog Instituta Osijek istraživana je utjecaj navodnjavanja (glavni čimbenik A), gnojidbe dušikom (pod čimbenik B) i genotipa (pod podčimbenik C) na prinos i kakvoću sjemena soje (*Glycine max* (L.) Merr.). Ispitivane sorte sjemenske soje: Lucija C1, Vita C2, Ika C3 i Tena C4 (različitih grupa zriobe) kreirane su na Poljoprivrednom institutu Osijek.

Navodnjavanje je provedeno u tri varijante gdje je A1 bila kontrolna varijanta, A2 varijanta racionalnog navodnjavanja, te A3 varijanta bogatog navodnjavanja. Tijekom vegetacije mjeren je sadržaj vode u tlu Watermark uređajem u svakoj varijanti navodnjavanja, a navodnjavati se počelo kada se sadržaj vode u tlu iznosio do 60% RKV na A2, odnosno na 80% RKV u A3 varijanti.

Gnojidba mineralnim dušikom je provedena u tri varijante: varijanta B1 – kontrolna varijanta bez gnojidbe dušikom; varijanta B2 – gnojidba sa 100 kg N ha⁻¹ i varijanta B3 – gnojidba sa 200 kg N ha⁻¹. Gnojidba N je obavljena u dva navrata i to osnovna gnojidba u jesen, jedna polovica N u obliku uree (46% N). Druga polovica dušika dodana je u tlo rotodrljačom u proljeće, predsjetvenom pripremom tla. Tijekom istraživanja primijenjena je uobičajena agrotehnika pri proizvodnji soje.

Analizom je utvrđeno da je primjena navodnjavanja na prinos zrna bila statistički značajna u svim godinama istraživanja. U godinama s prisutnim odstupanjima u vidu viših temperatura zraka i s manje oborina u vegetaciji (2013.) i sušnoj 2015. najbolje rezultate imala je varijanta s najvišom razinom održavanja sadržaja vode u tlu (A3). Učinak navodnjavanja na sadržaj bjelančevina i ulja razlikovao se po godinama istraživanja. Najizraženije povećanje sadržaja bjelančevina u zrnu zabilježeno je u 2015. (klimatski sušnoj) godini u varijanti bogatog navodnjavanja. Utjecaj navodnjavanja u obje varijante (A2, A3) na sadržaj ulja u zrnu soje bio je statistički značajno manji prema kontroli samo u 2013. godini. Na fizikalna svojstva zrna, masu 1000 zrna i hektolitarsku masu zrna navodnjavanje je utjecalo sa manjim razlikama po godinama istraživanja. Najveće povećanje mase 1000 zrna evidentirano je u 2015. godini u varijanti A3. Hektolitarska masa zrna je u 2013. i 2015. godini bila sa manjim razlikama u varijantama navodnjavanja, a u 2014. godini gotovo ujednačena.

Gnojidba dušikom značajno je povećala prinos zrna u obje varijante (B2 i B3) premda su razlike između razina dodanog dušika bile male. Najučinkovitija gnojidba bila je u B2 va-

rijanti 2015. godine s toplim i vrlo sušnim razdobljima u vegetaciji. Na hektolitarsku masu zrna značajan utjecaj imala je gnojidba dušika u 2013. godini, sa vrlo malim prosječnim razlikama. Na sadržaj bjelančevina i ulja u zrnu učinak dušika varirao je ovisno o godini. Gnojidba dušikom je značajno povećala sadržaj bjelančevina u 2013. godini, a najmanji utjecaj gnojidbe izražen je u pogledu sadržaja ulja iste godine.

Utvrđen je vrlo značajan utjecaj genotipa na sva ispitivana svojstva. Na energiju klijanja i klijavost genotip je pokazao značajnost u godinama istraživanja kao i interakcije istraživanih čimbenika u 2015. godini gdje je klijavost bila 100%. Utjecaj navodnjavanja i gnojidbe na sadržaj vode (%) u zrnu nije bio značajan ni u jednoj godini istraživanja. Genotip je pokazao značajan učinak na sadržaj vode u zrnu, pogotovo u godinama sa odstupanjima u temperaturi i oborinama.

Pozitivan utjecaj čimbenika na randman sjemena soje (%), potvrđen je u sve tri godine istraživanja.

Dobiveni rezultati biti će od koristi proizvođačima soje pri navodnjavanju sjemenske i merkantilne soje kao i gnojidbe dušikom, te pravilnog odabira sorti za sjetvu u agroekološkim uvjetima Istočne Hrvatske.

Ključne riječi: soja, navodnjavanje, gnojidba dušikom, genotip, prinos, kakvoća sjemena soje

INFLUENCE OF IRRIGATION AND NITROGEN FERTILIZATION AND GENOTYPE ON THE YIELD AND SEED QUALITY OF SOYBEAN (*GLYCINE MAX* (L.) MERR.)

Daria Galić Subašić

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Title of dissertation: Influence of irrigation and nitrogen fertilization and genotype on the yield and seed quality of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.)

Mentor: PhD Mladen Jurišić, Full Professor

Abstract shows: preliminary results

The three-year long research (2013 - 2015) carried out on the experiment field owned by the Agricultural Institute of Osijek was focused on assessing the influence of irrigation (main factor A), nitrogen fertilization (subfactor B) and genotype (second subfactor C) on the yield and on the quality of soybean seeds (*Glycine max* (L.) Merr.). The tested varieties of soybean seeds were: Lucija C1, Vita C2, Ika C3 and Tena C4 (referring to different groups of ripening), all created at the Agricultural Institute of Osijek.

The irrigation was conducted in three variants, where A1 was the control, A2 was a variant of rational irrigation, and the A3 was a variant of abundant irrigation. During vegetation, the water content in soil was measured with the Watermark device in each irrigation variant, and the irrigation started when the water content in soil decreased to 60% SWHC in the A2, i.e. to 80% SWHC in the A3 variant.

Fertilization with mineral nitrogen was performed in three variants: the B1 was a control variant without nitrogen fertilization; the B2 variant referred to fertilization with 100 kg N ha⁻¹ and the B3 variant was referring to fertilization with 200 kg N ha⁻¹. The N fertilization was applied two times, one being basic autumn fertilization with one half of N in form of urea (46% N). The other half of nitrogen was added to soil by a rotary harrow within the pre-sowing spring soil preparation. During the research, there were common agrotechnical measures applied in soybean production.

The analysis proved that the irrigation had statistically significant influence on grain yield in all research years. In years with deviations, such as higher air temperatures and less precipitation in vegetation (2013), and in dry year (2015), the best result was provided by the variant with the highest water content in soil (A3). The influence of irrigation on the content of protein and oil was different in all research years. The highest increase of protein content in grain was recorded in the climatic dry 2015, in the variant of abundant irrigation. The influence of irrigation in both variants (A2, A3) on the content of oil in grain was statistically significantly lower only in 2013, if compared to the control. Physical properties of grain, the mass of 1000 grains and the hectolitre mass were affected by irrigation in all research years, but with smaller differences. The highest increase in the 1000 grain mass was recorded in 2015 in the A3 variant. In 2013 and 2015, hectolitre mass differed only slightly in irrigation variants, and in 2014, it was almost equal.

Nitrogen fertilization influenced significant increase of grain yield in both variants (B2 and B3), although the differences in the amount of added nitrogen were slight. The most efficient fertilization was in the B2 variant in 2015, which had warm and very dry periods during vegetation. Nitrogen fertilization influenced significantly also the hectolitre mass of grain in 2013, with small average differences. The influence of nitrogen on the content of protein and oil in grain varied as depending on research years. In 2013, nitrogen fertilization had the most significant influence on the increase of the protein content and the least significant influence on the oil content.

In this experiment, genotype had very significant influence on all tested properties. In all research years, genotype had effects on the germination energy and germination, and it proved to be significant in 2015 within interactions of applied treatments, when the germination was 100%. Influence of irrigation and fertilization on the water content (%) in grain was not significant in any of the research years. The genotype had significant effect on the water content in grain, especially in years with fluctuations in temperature and precipitation.

In all three research years, applied treatments had positive influence on the soybean seed production output (%).

The results obtained will be of use to soybean producers in irrigation of seed and mercantile soybeans as well as nitrogen fertilization and proper selection of sowing varieties in agroecological conditions of eastern Croatia.

Key words: soybean, irrigation, nitrogen fertilization, genotype, yield, soybean seed quality

EKONOMSKO VREDNOVANJE ZAKOROVljenosti U PROIZVODNJI SUNCOKRETA

Ivan Gregić, dipl. ing.

Puck Custom Enterprises International d.o.o.

Naslov doktorske disertacije: Ekonomsko vrednovanje zakorovljenosti u proizvodnji suncokreta

Mentor/ica: prof.dr.sc. Ivan Štefanić

Sažetak prikazuje: preliminarne rezultate

Tijekom 2010. – 2011. i 2013. – 2014 provedeno je istraživanje utjecaja dužine razdoblja zakorovljenosti u usjevu suncokreta. Pokus je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu u 4 ponavljanja. Iz dobivenih podataka određeno je kritično razdoblje zakorovljenosti suncokreta na temelju kojeg je rađena ekonomska analiza te izrađen ekonomski optimalan model suzbijanja korova. U istraživanju je ispitan utjecaj dužine zakorovljenosti suncokreta na: razvoj biomase korova, morfometrijska obilježja, prinos i komponente prinosa suncokreta. Kompetitivni odnos suncokreta i korova rezultirao je gubitkom prinosa između 28,59% i 85,01% ovisno o godini istraživanja. Kritično razdoblje zakorovljenosti suncokreta uz granicu prihvatljivog gubitka prinosa od 5% utvrđeno je u trajanju od 58 dana, 60 dana i 1 dan 2010., 2011. i 2014. godine, dok 2013. nije utvrđeno. Racionalno suzbijanje korova u usjevu podrazumijeva suzbijanje korova u onom vremenskom razdoblju kad korovi imaju štetan učinak na prinos usjeva, odnosno kad utječu na ekonomski rezultat proizvodnje. Takvo integrirano suzbijanje korova podrazumijeva suzbijanje korova isključivo u vremenu kritičnog razdoblja zakorovljenosti suncokreta te odabir najbolje strategije suzbijanja korova ovisno o agroekološkim i agrotehničkim uvjetima. Dinamička metoda procjene učinkovitosti suzbijanja korova u suncokretu robusnija je i pouzdanija je metoda procjene financijske učinkovitosti proizvodnje suncokreta. Kod visokih troškova inputa u proizvodnji uz nisku tržišnu cijenu suncokreta, veća granica prihvatljivog gubitka prinosa može se pokazati ekonomski opravdanom strategijom suzbijanja korova.

Ključne riječi: kritično razdoblje zakorovljenosti, gubitak prinosa, ekonomski optimalan model suzbijanja korova

ECONOMIC EVALUATION OF WEED INFESTATION IN SUNFLOWER PRODUCTION

Ivan Gregić

Puck Custom Enterprises International

Title of dissertation: Economic evaluation of weed infestation in sunflower production

Mentor: PhD Ivan Štefanić, Full Professor

Abstract shows: preliminary results

In 2010 – 2011 and 2013 – 2014 field study was conducted to assess the impact of the period of infestation in the sunflower crop. Field experiment was conducted in complete randomized block design with four replications. Using the obtained data critical period for weed control in sunflower was determined. On the basis of CPWC economic analysis was made which led to design of economically optimal model of weed control. The study examined the impact of weed infested and weed free conditions in sunflower on: the development of weed biomass, morphometric characteristics, yield and yield components of sunflower. Competitive relationship of sunflower and weeds resulted in sunflower yield loss in between 28.59% and 85.01%, depending on the year of the study. With the acceptable yield loss of 5%, the CPWC in sunflower was determined in duration of 58, 60 and one day in 2010, 2011 and 2014 respectively. In 2013, the CPWC in sunflower was not established. Rational weed control in the crop includes weed control in that period of time when the weeds have a detrimental effect on crop yields, or when they're affecting the financial result of agricultural production. Such an integrated weed control means controlling weeds only during the critical period for weed control sunflower with selecting the best strategies of weed control regarding agro-ecological and agro-technical conditions. Dynamic method for assessing the effectiveness of weed control in sunflower crop is more robust and reliable method for estimating the financial efficiency of sunflower production. With the high cost of inputs and low market price of sunflower, higher limits of acceptable yield loss may prove economically justified strategy of weed control.

Key words: Critical period of weed control, yield loss, economically optimal weed control strategy

ASOCIJATIVNA ANALIZA FENOTIPSKIH SVOJSTAVA HEKSAPLOIDNE PŠENICE I MOLEKULARNIH MARKERA

Sunčica Guberac, mag. ing. agr.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Naslov doktorske disertacije: Asocijativna analiza fenotipskih svojstava heksaploidne pšenice i molekularnih markera

Mentor/ica: prof. dr. sc. Sonja Vila

Sažetak prikazuje: prijedlog doktorske disertacije

Pšenica je jedna od najvažnijih kultura za prehranu stanovništva te se uzgaja u gotovo svim zemljama svijeta. Zbog ubrzanog rasta svjetske populacije i negativnih ekoloških promjena, oplemenjivači su prisiljeni brže i efikasnije stvarati nove, poboljšane kulture, prilagođene specifičnim ili limitirajućim uvjetima proizvodnje (Collard i Mackill, 2008.). Zbog mnogobrojnih problema koji se javljaju tijekom procesa oplemenjivanja klasično oplemenjivanje se sve više kombinira s biotehnološkim metodama. Svakako jedna od najvažnijih jest metoda molekularnih markera te markerima potpomognuta selekcija (MAS - Marker Assisted Selection). Za oplemenjivanje su posebno značajni tzv. funkcionalni markeri, razvijeni iz polimorfnih regija unutar gena, a koje direktno utječu na varijabilnost nekog svojstva (Bagge i sur., 2007.). Najveći napredak vezan za molekularne markere dogodio se razvojem DNA mikročipova. DArT (Diversity Arrays Technology) markeri predstavljaju alternativni oblik DNA mikročipova te omogućavaju istovremeno određivanje nekoliko stotina polimorfnih lokusa rasprostranjenih širom genoma, bez prethodnog poznavanja sekvenci (Marone i sur., 2012.). Identifikacija veze marker-svojstvo prvi je korak ka primjeni MAS-a u oplemenjivanju bilja. Razvoj velikog broja molekularnih markera i smanjenje njihove cijene dovelo je do široke primjene asocijativnog mapiranja, koje za cilj ima utvrditi značajnost utjecaja određenog lokusa/regije na ekspresiju određenog svojstva (Weir, 1996., Wang i sur., 2014.). Istraživanjem se želi ispitati genetska varijabilnost genotipova pšenice na temelju fenotipske evaluacije 10 morfoloških i agronomskih svojstava te molekularne evaluacije s funkcionalnim i DArT markerima. Na osnovu rezultata fenotipske i molekularne evaluacije provesti će se asocijativna analiza i utvrditi veze marker - svojstvo. Istraživanjem će se utvrditi značajna genetska varijabilnost između ispitivanih genotipova te će se pronaći veza između fenotipskih svojstava i markera. Istraživanje će biti provedeno na 120 kultivara heksaploidne pšenice, koji predstavljaju dio kolekcije Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku. Poljski pokus biti će postavljen kroz četiri vegetacijske godine, u sklopu HRZZ istraživačkog projekta „PHENOWHEAT“. Tijekom četiri godine na ispitivanim kultivarima pšenice biti će izmjereno i prema UPOV-im smjernicama za ispitivanje različitosti, uniformnosti i stabilnosti ocjenjeno 10 morfoloških i agronomskih svojstava pšenice. Mjerenje svojstava biti će provedeno na uzorku od 25 slučajno odabranih biljaka po parceli. Molekularna analiza sastojati će se od izolacije genomske DNA te analize pomoću funkcionalnih markera (za identifikaciju Rht, Ppd, Vrn i DREB alela te identifikaciju prisustva translokacije pšenica-raž) i DArT markera (DArTseq metoda).

Istraživanje će pružiti uvid u genetsku varijabilnost ispitivanih kultivara pšenice na osnovu detaljne fenotipske i molekularne evaluacije. Dobiveni podatci biti će od koristi prilikom planiranja budućih oplemenjivačkih programa i stvaranja nove ili proširivanja postojeće genetske varijabilnosti, a koja je pretpostavka uspješnog oplemenjivanja pšenice. Asocijativnom analizom omogućit će se bolje razumijevanje genetske kontrole važnih agronomskih svojstava pšenice. Također, analizom će se potvrditi postojeće ili pronaći nove marker-svojstvo veze, što predstavlja prvi korak ka primjeni markerima potpomognute selekcije u oplemenjivanju pšenice.

Ključne riječi: pšenica, molekularni markeri, asocijativna analiza

ASSOCIATION ANALYSIS OF PHENOTYPIC TRAITS AND MOLECULAR MARKERS IN HEXAPLOID WHEAT

Sunčica Guberac

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Title of dissertation: Association analysis of phenotypic traits and molecular markers in hexaploid wheat

Mentor: PhD Sonja Vila, Full Professor

Abstract shows: doctoral dissertation proposal

Wheat is one of the most important crops for human nutrition and is grown all over the world. Due to the rapid growth of world population and negative ecological changes, breeders have been forced to produce new, improved varieties, adapted to specific or limiting production conditions, more quickly and efficiently (Collard and Mackill, 2008). Because of the many problems that occur during the breeding process, conventional breeding is being combined with biotechnological methods. Certainly one of the most important is the molecular markers technology and marker assisted selection (MAS). Functional markers are particularly important for plant breeding, since they are developed from polymorphic regions within the genes and have direct influence on the trait variability (Bagge et al., 2007). The greatest progress regarding the molecular markers occurred with the development of DNA microarrays. DArT (Diversity Arrays Technology) markers represent an alternative form of DNA microarrays and allow simultaneous detection of several hundred polymorphic loci throughout the genome, without prior sequences knowledge (Marone et al., 2012). Identification of marker-trait association is the first step towards practical application of MAS in plant breeding. The availability and development of a large number of molecular markers and the reduction of their price led to a broad application of association mapping, whose goal is to determine whether there is a significant association between certain locus/region and trait expression (Weir, 1996, Wang et al., 2014). This research aims to investigate the genetic variability of wheat genotypes based on the phenotypic evaluation of 10 morphological and agronomic traits and molecular evaluation with functional and DArT markers. Also, based on the results of phenotypic and molecular evaluation, association analysis will be conducted and marker – trait associations established. Research will observe significant genetic variability between examined genotypes and find association between phenotypic traits and markers. The research will be carried out on 120 hexaploid wheat cultivars, which are part of the Faculty of Agriculture in Osijek collection. The field trial will be set up during four vegetation years, as part of HRZZ research project "PHENOWHEAT". During four years 10 morphological and agronomic traits of wheat will be measured according to the UPOV guidelines for testing distinctness, uniformity and stability. Traits will be measured on a sample of 25 randomly selected plants per plot. Molecular analysis will consist of genomic DNA extraction and analysis with functional markers (identification of Rht, Ppd, Vrn and DREB alleles, as well as identification of wheat-rye translocation) and DArT markers (DArTseq method). The research will provide an insight into the genetic variability of examined wheat cultivars based on a detailed

phenotypic and molecular evaluation. The obtained data will be useful for planning future breeding programs and creating new or extending existing genetic variability, which is a prerequisite for successful wheat breeding. Association analysis will provide a better understanding of genetic control of important agronomic traits of wheat. Also, the analysis will confirm the existing or find new marker-trait associations, that represent the first step towards applying marker-assisted selection in wheat breeding.

Key words: wheat, molecular marker, association analyses

UTJECAJ MIKROBIOLOŠKOG PRIPRAVKA I GNOJIDBE FOSFOROM NA PRINOS, KVALITETU I KLIJAVOST SJEMENA SOJE I KUKURUZA NA KISELIM TLIMA

Jurica Jović, mag. ing. agr.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Naslov doktorske disertacije: Utjecaj mikrobiološkog pripravka i gnojidbe fosforom na prinos, kvalitetu i klijavost sjemena soje i kukuruza na kiselim tlama

Mentor/ica: prof. dr. sc. Suzana Kristek

Sažetak prikazuje: prijedlog doktorske disertacije

Fosfor je drugi najpotrebitiji makroelement za rast i razvoj biljaka, odmah poslije dušika, te se smatra kritičnim faktorom u mnogim sustavima biljne proizvodnje iz razloga što je u tlima njegova pristupačnost, u biljci pristupačnim oblicima, ograničena (Xiao i sur., 2011.). Fiksacija fosfora u tlu ponajviše ovisi o pH reakciji tla. Većina poljoprivrednih tala ima ogromne zalihe fosfora od kojih se veći dio, oko 95 do 99%, nalazi u nepristupačnim oblicima te je tako zapravo nekoristan za biljke (Pradhan i Sukla, 2005.). Ove činjenice potaknule su istraživanja o mogućnosti povećanja topljivosti fosfora iz njegovih rezervi (Kahn i sur., 2007.), te se u posljednje vrijeme kao jedan od načina povećanja pristupačnosti fosfora u tlu nameće korištenje fosfortopivih mikroorganizama. Cilj istraživanja je ispitati (1) upotrebu mikrobiološkog pripravka na utjecaj povećanja pristupačnosti fosfora u tlu te (2) utjecaj upotrebe mikrobiološkog pripravka na smanjenje unosa fosfornih mineralnih gnojiva u tlo, nadalje, (3) ispitati utjecaj mikrobiološkog pripravka na mineralizaciju organskog fosfora te (4) utjecaj mikrobiološkog pripravka na smanjenje ekonomskog opterećenja poljoprivredne proizvodnje i klijavost sjemena. Mikrobiološki pripravak može poboljšati pristupačnost i usvajanje fosfora u tlu, zamijeniti dio mineralnih i povećati pristupačnost fosfora u tlima slabe opskrbljenosti. Također, može aktivirati organski fosfor u tlu s većim sadržajem organske tvari. Redukcija upotrebe fosfornih mineralnih gnojiva uz upotrebu mikrobiološkog pripravka neće narušiti klijavost sjemena. Ukupno će biti prikupljeno i analizirano 288 uzoraka tla na osnovne agrokemijske parametre, dok će uzorci zrna biti analizirani na sadržaj dušika, fosfora, kalija, magnezija, cinka, mangana, željeza i bakra, sadržaj proteina i ulja te energiju klijanja i klijavost. Doktorski rad trebao bi dati odgovor može li ovaj pripravak utjecati na povećanje pristupačnosti fosfora u tlu te dovesti do boljeg razumijevanja povećanja pristupačnosti fosfora u tlu uslijed primjene mikrobioloških preparata i smanjenja upotrebe fosfornih mineralnih gnojiva, bez narušavanja prinosa i kvalitete uroda.

Ključne riječi: fosfor, mikrobiološki pripravak, klijavost, analize tla i biljnog materijala

INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL PREPARATION AND PHOSPHORUS FERTILIZATION ON YIELD, QUALITY AND GERMINATION OF MAIZE AND SOYBEAN SEEDS GROWING ON ACID SOILS

Jurica Jović

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Title of dissertation: Influence of microbiological preparation and phosphorus fertilization on yield, quality and germination of maize and soybean seeds growing on acid soils

Mentor: PhD Suzana Kristek, Full Professor

Abstract shows: doctoral dissertation proposal

Phosphorus is the second most important nutrient for plant growth and development, immediately after nitrogen, and is considered to be a critical factor in many plant production systems because of its limited availability in plant-accessible crops (Xiao et al., 2011). Fixing of phosphorus in soil mostly depends on the pH of soil reaction. Most of the agricultural soils have enormous stock of phosphorus, of which, about 95 to 99%, are found in inaccessible forms and are therefore unsuitable for plants (Pradhan and Chocolate, 2005). These facts prompted research on the possibility of increasing the solubility of phosphorus from its reserves (Kahn et al., 2007), and recently as one of the ways of increasing the availability of phosphorus in the soil, is the use of phosphorus solubilizing microorganisms. The aim of the study was to examine (1) the use of a microbiological preparation on the effect of increasing the availability of phosphorus in the soil and (2) the influence of the use of the microbiological preparation on reducing the input of phosphorus mineral fertilizers into the soil. Furthermore, (3) to examine the influence of the microbiological preparation on the mineralization of organic phosphorus and (4) influence of the microbiological preparation on reducing the economic costs of agricultural production and on (5) crop germination. The microbiological composition can improve the accessibility and adoption of phosphorus in the soil, replace part of the mineral and increase the availability of phosphorus in soils of poor supply. It can also activate organic phosphorus in soils with a higher content of organic matter. Reducing the use of phosphorus mineral fertilizers using a microbiological preparation will not reduce seed germination. In total, 288 soil samples will be collected and analyzed on basic agrochemical parameters, while grain samples will be analyzed for the content of nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium, zinc, manganese, iron and copper, protein and oil content and the energy of germination and germination. This thesis should give an answer whether this microbiological preparation may influence the increase of ground phosphorus availability and lead to a better understanding of the increase in ground phosphorus availability by application of microbiological preparations and the reduction of the use of phosphorus mineral fertilizers without affecting yield and grain quality.

Key words: phosphorus, microbiological preparation, germination, analysis of soil and plant material

BIOLOŠKE I EKONOMSKE OSOBINE KOD RAZLIČITO SELEKCIONIRANIH GENOTIPOVA SIVE PČELE (*APIS MELLIFERA CARNICA*)

Marin Kovačić, dipl. ing.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Naslov doktorske disertacije: Utjecaj selekcije na osobine medonosne pčele (*Apis mellifera carnica*) na području Hrvatske

Mentor/ica: prof. dr. sc. Zlatko Puškadija

Sažetak prikazuje: preliminarne rezultate

Siva pčela (*Apis mellifera carnica*) je autohtona podvrsta medonosne pčele u Hrvatskoj i uvoz bilo koje druge podvrste zakonski je zabranjen. Uzgoj i selekcija pčela u Hrvatskoj provodi se od 1997. godine, a 1999. godine osnovana je Udruga uzgajivača selekcioniranih matice pčela Hrvatske. Članovi Udruge vrše selekciju i uzgoj na osobine proizvodnja meda, rojevni nagon, obrambeno ponašanje, mirnoća na saću i tolerantnost na bolesti. Genetski napredak selekcijskim uzgojem je dugotrajan process, posebice kada se selekcija vrši na nekoliko osobina istovremeno. Cilj istraživanja bio je analizirati osobine različitih genotipova sive pčele u Hrvatskoj. Tijekom istraživanja uspoređivani se genotipovi koji su u uzgojnom programu u Hrvatskoj posljednjih 5 generacija (MB skupina, n = 35) s pčelama koje nikad nisu bile pod selekcijom (NB skupina, n = 13). Osim toga, koristili smo još jednu liniju koja potječe s pčelarskog Instituta u Kirchhainu (Njemačka) (HB grupa, n = 12). Pčelinje zajednice su pregledavane na jakosti zajednica, sposobnosti prezimljavanja, invadiranost grinjom *V. destructor* i osobina ponašanja (rojevni nagon, obrambeno ponašanje, mirnoća na saću i higijensko ponašanje) od listopada 2015. do veljače 2017. Zajednice iz skupine MB imale su bolje rezultate u jakosti zajednica (broj pčela i stanica legla), mirnoće na saću i rojevnog nagona od skupine NB. Skupina HB imala je bolje rezultate u obrambenom ponašanju ali lošije u indeksu prezimljavanja u odnosu na druge dvije skupine, dok nije bilo razlike u higijenskom ponašanju među skupinama. Ovi rezultati upućuju na značajan učinak selekcije na proučavanim genotipovima i znatno bolji uspjeh prezimljavanja lokalnih genotipova.

Ključne riječi: Selekcija, *A. m. carnica*, lokalna adaptacija

THE EXPRESSION OF IMPORTANT BIOLOGICAL AND ECONOMIC TRAITS IN DIFFERENTLY SELECTED GENOTYPES OF CARNIOLAN HONEY BEES (*APIS MELLIFERA CARNICA*)

Marin Kovačić

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Title of dissertation: Influence of selective breeding on different traits of Carniolan honey bee (*Apis mellifera carnica*) in Croatia

Mentor: PhD Zlatko Puškadija, Full Professor

Abstract shows: preliminary results

The Carniolan bee (*Apis mellifera carnica*) is an indigenous subspecies in Croatia where import or use of other subspecies is not allowed. Selective breeding of honey bees in Croatia has been carried out since 1997, while in 1999 the Association of Carniolan honey bee queen breeders of Croatia was established. The members of the Association select based on a performance test which includes testing for honey production, swarming behaviour, defensive behaviour, calmness on the comb and tolerance to diseases. Genetic improvement by selective breeding is a continues process, particularly if the selection is performed on several traits. The objective of this study was to analyse the traits of Carniolan genotypes from different origin within Croatia. For this purpose, we compared genotypes that are in the breeding program in Croatia since 5 generations (medium breeding effort, MB group, n = 35) with bees that were never under selective breeding (no breeding effort, NB group, n = 13). Additionally, we used one more line which originates from Bee Institute in Kirchhain (Germany) as another control group (high breeding effort, HB group, n = 12). The colonies were inspected for colony strength, overwintering ability, varroa mite infestation and behavioural traits (swarming, defensive behaviour, calmness on the comb and hygienic behaviour) from October 2015 until February 2017. In general, colonies from MB group had better results in the colony strength, calmness and swarming behaviour than NB group. HB group had better results in defensive behaviour and worse in overwintering index comparing to other two groups, while there was no difference in expression of hygienic behaviour between groups. These results suggest significant effects of selective breeding efforts on studied genotypes and significantly better overwintering of local genotypes.

Key words: Selective breeding, *A. m. carnica*, local adaptation

PREGLED TRŽIŠTA MESA MODELOM PARCIJALNE RAVNOTEŽE U REPUBLICI HRVATSKOJ

David Kranjac, dipl. ing.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Naslov doktorske disertacije: Model parcijalne ravnoteže stočarske proizvodnje u Republici Hrvatskoj

Mentor/ica: prof. dr. sc. Krunoslav Zmaić

Sažetak prikazuje: preliminarne rezultate

U razvijenim ekonomijama potrebno je učinkovito upravljati gospodarskim i političkim sustavima, jer ekonomska stvarnost ovisi o mnoštvu nepoznatih čimbenika koji se ne mogu u cijelosti procijeniti (Hodžić i sur., 2012.). U tu svrhu su primijenjeni modeli analize i metode razvijeni s ciljem analize gospodarskih sustava i politika. Ekonomski modeli prikazuju pojednostavljeni prikaz i analiziraju složene čimbenike gospodarske stvarnosti. Modeliranje u kontekstu teme doktorske disertacije, je istraživački rad pomoću kojega se analizira ekonomska struktura, kvantitativno procjenjuju mjere instrumenti politike, te projiciraju promjene pod uvjetom izmijenjenih okolnosti. Osnovni cilj istraživanja je izrada višegodišnjih projekcija tržišta za glavne poljoprivredne proizvode u sektoru stočarstva kroz primjenu analize utjecaja postojeće i buduće očekivane promjene Zajedničke poljoprivredne politike na stočarski sektor Republike Hrvatske (primjene nevezanih plaćanja, smanjenje sredstava za izravna plaćanja, povećanje stope modulacije) u kontekstu EU28.

Za realizaciju navedenog cilja primijenit će se AGMEMOD model parcijalne ravnoteže koji će biti prilagođen AGMEMOD načelima na nacionalnoj razini. AGMEMOD partnership (2008.) model parcijalne ravnoteže je jedan od parcijalnih sektorskih modela za poljoprivredna dobra, te pomoću ulaznih podataka koji obuhvaćaju tržišne i političke varijable, varijable za scenarijske projekcije i parametre specifične za Hrvatsku detaljno prikazuje tržište poljoprivrednih proizvoda na nacionalnoj i nadnacionalnoj razini (EU). Opći oblik AGMEMOD modela na nacionalnoj razini i na razini Europske unije temelji se na predlošku modela (Hanrahan, 2001.) i predlošcima autora Chantreuil i sur. (2007.). Ravnoteža modela očituje se ravnotežom u bazi podataka za proizvodnju i potrošnju robnih tržišta u svim vremenskim serijama. Prilikom definiranja tržišne ravnoteže pojedinog poljoprivrednog proizvoda potrebno je zadovoljiti slijedeću jednadžbu:

Proizvodnja + Početne zalihe + Uvoz = Domaća potrošnja + Završne zalihe + Izvoz

Rad će prikazati projekcije varijabli u stočarskom sektoru Republike Hrvatske, prema polaznom scenariju koji pretpostavlja projekcije utjecaja postojeće poljoprivredne politike. Osim polaznog scenarija izrađuju se scenariji budućih promjena Zajedničke poljoprivredne politike.

Primjena i prilagodba AGMEMOD modela parcijalne ravnoteže na proizvode stočarskog sektora Republike Hrvatske ima izniman značaj, jer se po prvi puta primjenjuje modeliranje stočarskog sektora na nacionalnoj razini. Izrađeni nacionalni modeli predstavljaju cjelokupan pregled tržišta promatranih poljoprivrednih proizvoda, te služe kao alat pomoću

kojega se procjenjuju utjecaji postojeće Zajedničke poljoprivredne politike, ali i očekivani utjecaji promjena budućih političkih instrumenata na poljoprivredna dobra. Kompletan izrađen model parcijalne ravnoteže stočarske proizvodnje Republike Hrvatske zajedno sa već izrađenim modelom parcijalne ravnoteže ratarske proizvodnje Republike Hrvatske predstavljat će model hrvatske poljoprivrede s pregledom tržišta ključnih poljoprivrednih proizvoda do 2030. godine u kontekstu EU 28.

Ključne riječi: Model parcijalne ravnoteže, AGMEMOD, Zajednička poljoprivredna politika, stočarska proizvodnja Republike Hrvatske

OUTLOOK OF THE MEAT MARKET WITH PARTIAL EQUILIBRIUM MODEL IN THE REPUBLIC OF CROATIA

David Kranjac

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Title of dissertation: Partial equilibrium model of livestock production in the Republic of Croatia

Mentor: PhD Krunoslav Zmaić, Full Professor

Abstract shows: preliminary results

In developed economies, it is necessary to effectively manage economic and political systems, because the economic reality depends on a multitude of unknown factors that can not be fully assessed (Hodžić et al., 2012). For this purpose, the applied models analysis and methods were developed to analyze economic systems and policies. Economic models show a simplified view and analyze the complex factors of economic reality. Modeling in the context of the PhD thesis topic is a research paper used to analyze the economic structure, quantitatively evaluate policy measures, and to project changes under the condition of changed circumstances. The main objective of the research is to produce multi-year market projections for major agricultural products in the livestock sector through the application of an analysis of the impact of the existing and future expected changes of the Common Agricultural Policy to the livestock sector of the Republic of Croatia (the application of decoupled payments, the reduction of direct payments, the increase in modulation rates) in the EU 28 context.

To achieve this objective, an AGMEMOD partial equilibrium model will be applied that will be tailored to AGMEMOD principles at the national level. The AGMEMOD partnership (2008) model of partial equilibrium is one of the partial sectoral models for agricultural goods and, through input data that includes market and political variables, scenario variables and parameters specific to Croatia, details the market of agricultural products at national and supranational (EU) level. The general form of the AGMEMOD model at national level and at EU level is based on model template (Hanrahan, 2001) and templates by Chantreuil et al. (2007). The equilibrium of the model is reflected in the equilibrium in the production and consumption of commodity markets in all time series. When defining the market equilibrium of an individual agricultural product, it is necessary to satisfy the following equation:

Production + Initial stocks + Imports = Domestic consumption + Final stocks + Exports

The research will show projections of variables in the livestock sector of the Republic of Croatia, according to the baseline scenario that assumes projections of the impact of the existing agricultural policy. Apart from the baseline scenario, scenarios for future changes to the Common Agricultural Policy are going to be prepared.

The application and adaptation of the AGMEMOD partial equilibrium model to the products of the livestock sector of the Republic of Croatia is of a great importance because the modeling of the livestock sector at the national level is being applied for the first time.

National models produced represent a complete overview of the markets for observed agricultural products and serve as a tool used to assess the impact of the existing Common Agricultural Policy, as well as the expected impacts of changes in future agricultural policy instruments. A complete model of the partial equilibrium of the livestock production of the Republic of Croatia together with the already produced model of the partial equilibrium of the crop production of the Republic of Croatia will represent the model of Croatian agriculture with a review of the market of key agricultural products by 2030 in the context of the EU 28.

Key words: Partial equilibrium model, AGMEMOD, Common Agricultural Policy, livestock production of the Republic of Croatia

BIOFORTIFIKACIJA PŠENICE ŽELJEZOM I CINKOM

dr. sc. Mirjana Martić

Srednja škola „Matija Antun Reljković“ u Slavonskom Brodu

Naslov doktorske disertacije: Biofortifikacija pšenice željezom i cinkom

Mentor/ica: prof. dr. sc. Zdenko Lončarić

Datum obrane disertacije: 12. 6. 2018.

Sažetak prikazuje: obranjenu doktorsku disertaciju

U svijetu je više od 3 milijarde ljudi izloženo nedostatku mikroelemenata, pri čemu je nedostatak Fe vrlo čest u zemljama u razvoju dok je nedostatak Zn detektiran kao globalni problem. Najjednostavniji i najbrži način povećanja koncentracije u zrnu je agronomska biofortifikacija. Ciljevi istraživanja su utvrditi utjecaj sorte i aplikacije Fe i Zn u tlo ili folijarno na povećanje koncentracije u zrnu pšenice. Poljski pokus s 4 sorte ozime pšenice (Srpanjka, Divana, Katarina i Zdenka) proveden je tijekom dvije vegetacije na dva lokaliteta u Brodsko – posavskoj županiji uz 7 različitih tretmana aplikacije Fe i Zn (1. kontrola bez aplikacije, 2. aplikacija Fe u tlo, 3. Zn u tlo, 4. folijarno Fe, 5. folijarno Zn, 6. Fe+Zn u tlo i 7. Fe+Zn folijarno). Najveći prosječni prinos zrna ostvarile su sorte Katarina i Zdenka, slijedi Srpanjka te Divana s najnižim prinosom. Aplikacije Fe i Zn u tlo ili folijarno, nisu značajno utjecale na prinose zrna ili ukupne biološke prirode, ali su značajno utjecale na promjenu koncentracije Fe u zrnu. Najveća koncentracija Fe je ostvarena nakon folijarne aplikacije Fe, dok aplikacija Fe u tlo nije utjecala na koncentraciju Fe u zrnu. Najveća koncentracija Zn u zrnu ostvarena je nakon folijarne aplikacije Zn ili Fe+Zn, a najniže koncentracije Zn ostvarene su na kontrolnim tretmanima. U provedenim istraživanjima sorte pšenice su se značajno razlikovale po sadržaju fenola u zrnu, sorta Zdenka imala je značajno veću koncentraciju u odnosu na Srpanjku, Divanu i Katarinu. U sorti Divana utvrđen je značajno veći molarni omjer fitat/Fe nego u sorti Katarina, Zdenka ili Srpanjka. Najveći fitat/Zn omjer su imale Zdenka i Divana te Srpanjka, a najmanji sorta Katarina. Najveću ukupnu antioksidativnu aktivnost je ostvarila sorta Zdenka, zatim sorte Divana i Katarina, a najmanju sorta Srpanjka. Aplikacije Fe i Zn nisu značajno utjecale na koncentraciju fenola i fitata u zrnu, no dokazan je značajan utjecaj na molarni odnos fitata/Fe i fitat/Zn u zrnu pšenice. Najveći je molarni odnos fitat/Fe zabilježen u kontrolnom tretmanu, a najniži odnos nakon folijarne aplikacije Fe i Fe+Zn. Najviši molarni odnos fitat/Zn ostvaren je u kontrolnom tretmanu, dok je najniži ostvaren nakon folijarne aplikacije Zn i Fe+Zn.

Ključne riječi: biofortifikacija, željezo, cink, pšenica, fitat.

BIOFORTIFICATION OF WHEAT WITH IRON AND ZINC

PhD Mirjana Martić

High school "Matija Antun Reljković" Slavonski Brod

Title of dissertation: Biofortification of wheat with iron and zinc

Mentor: PhD Zdenko Lončarić, Full Professor

Date of defense of dissertation: 12. 6. 2018.

Abstract shows: defended doctoral dissertation

More than 3 billion people in the world are exposed to the lack of important microelements, whereby the lack of Fe is very common in developing countries while the lack of Zn is detected as a global problem. The simplest and fastest way to increase the concentration of nutritional deficiencies in the grain is the agronomic fortification. The objectives of the study are to determine the influence of genotype and iron and zinc application in soil or foliar application on increasing the concentration in grain. The field experiment with 4 winter wheat varieties (Srpanjka, Divana, Katarina and Zdenka) was carried out during 2 vegetation in 2 sites in Brod - Posavina County with 7 treatments of Fe and Zn application (1. control without application, 2. application of Fe in soil, 3. Zn in soil, 4. foliar Fe, 5. foliar Zn, 6. Fe + Zn in soil and 7. Fe + Zn foliar). The highest average yield of grain was achieved by varieties Katarina and Zdenka, followed by Srpanjka and Divana with the lowest yield. Fe and Zn applications in soil or foliar have no significant effect on grain or biological yield. Fe and Zn applications in soil or foliar have significantly influenced the change of Fe concentration in the grain. The highest concentration of Fe in wheat grain was achieved after the Fe and Fe+Zn foliar application. The highest concentration of Zn in the grain was achieved after the Zn or Fe+Zn foliar application. The lowest concentration was achieved by control treatments. Research has been shown to have a significant effect on the Fe and Zn application in soil or foliar for Fe uptake by yield of grain and vegetative parts. In the researches of wheat cultivars, there was a significant difference in the content of phenol in grain, where Zdenka varieties had a significantly higher concentration of phenol compared to Srpanjka, Divana and Katarina. Divana had a significantly higher concentration of phytate in grain than the varieties of Zdenka, Katarina and Srpanjka. Divana varieties also have a significantly higher molar ratio of phytate/Fe than in the varieties of Katarina, Zdenka or Srpanjka. The largest phytate/Zn ratio was in varieties Zdenka, Divana and Srpanjka, and the smallest Katarina. Fe and Zn applications did not statistically significantly influence the concentration of phenol and phytate in wheat grains, but there was a significant influence on molar ratio of phytate/Fe and phytate/Zn in wheat grain. At this point, the highest molar ratio of phytate/Fe was observed in control treatment, the lowest ratio of phytate/Fe was achieved after Fe and Fe + Zn foliar applications. Also, the highest molar ratio of phytate/Zn was achieved in the control treatment and the lowest ratio of phytate/Zn was achieved after the Zn and Fe+Zn foliar application.

Key words: biofortification, zinc, phytate, wheat, iron.

EKOLOŠKI PRIHVATLJIVE METODE U ZAŠTITI RAZLIČITIH VRSTA I SORATA ŽITARICA OD SKLADIŠNIH ŠTETNIKA

Ivan Paponja, mag. ing. agr.

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo "Radica Petrović"

Naslov doktorske disertacije: Ekološki prihvatljive metode u zaštiti različitih vrsta i sorata žitarica od skladišnih štetnika

Mentor/ica: izv. prof. dr. sc. Anita Liška

Sažetak prikazuje: prijedlog doktorske disertacije

Primjena sintetičkih pesticida u zaštiti uskladištenih žitarica, pored pozitivnih karakteristika, ima i niz negativnih posljedica kao što su: rezistentnost kod kukaca, onečišćenje okoliša i štetne rezidue. Radi toga, sve su veće potrebe za zaštitom uskladištene robe primjenom prirodnih insekticida koji bi imali jednako učinkovito djelovanje kao i sintetički pesticidi. Od botaničkih insekticida najčešće se primjenjuju eterična ulja, biljni ekstrakti i biljna prašiva. Inertna prašiva, uključujući dijatomejsku zemlju (DZ), djeluju fizikalno na kukce. DZ ne uzrokuje rezistentnost štetnika, lako se odvaja od zrna te ima vrlo nisku toksičnost za toplokrvne organizme. Međutim, postoje i nedostaci primjene poput smanjenja hektolitarske mase i sipkosti zrnatih proizvoda, vidljivi ostatak prašiva na proizvodima. Nadalje, postoje značajne oscilacije u djelotvornosti ovisno o vlazi zrna i uvjetima skladišta, vrsti kukca, te vrsti i sorti zrnate robe. Ciljevi ove doktorske disertacije su utvrditi optimalno rješenje za zaštitu merkantilne i sjemenske zrnate robe od skladišnih štetnika tijekom 6 mjeseci skladištenja s naglaskom na ekološki neškodljive formulacije na bazi DZ i formulacije DZ s dodatkom biljnih tvari. Nadalje, odrediti utjecaj različitih vrsta i sorata pšenice, ječma i kukuruza na insekticidnost testiranih prašiva, utvrditi optimalne doze primijenjenih prašiva za pojedinu vrstu i sortu žitarica za uspješno suzbijanje tri vrste skladišnih štetnika, utvrditi utjecaj aplicirane DZ i formulacije DZ na kvalitetu merkantilne i sjemenske pšenice, ječma i kukuruza, kroz utjecaj na promjenu vrijednosti hektolitarske mase tretirane merkantilne robe, odnosno klijavosti i energije klijanja tretirane sjemenske robe. Hipoteze istraživanja su sljedeće: insekticidnost testiranih prašiva DZ i formulacije DZ s dodatkom biljnih tvari je različita ovisno o vrsti kukaca te o vrsti tretirane zrnate robe. Sorte pojedine vrste žitarica utječu na djelotvornost testiranih prašiva. Formulacija DZ s dodatkom biljnih tvari ima bolju insekticidnu djelotvornost u odnosu na samu DZ. Prašivo na bazi DZ utječe na sniženje hektolitarske mase tretirane merkantilne robe, ali ne i na sjetvene karakteristike sjemenske robe. Formulacija DZ s dodatkom biljnih tvari ima slabiji utjecaj na narušavanje kvalitete tretirane robe u odnosu na samu DZ. U istraživanju će se ispitati učinkovitost DZSilicoSec® i formulacije DZ pripravljene kao mješavina na bazi DZ SilicoSec®, biljnih ulja, biljnog prašiva, silika gelai dodatka neaktivnog kvasca u zaštiti pšenice, ječma i kukuruza, i to sjemenske robe (po tri sorte, odnosno hibrida od svake vrste žitarica) i merkantilne robe. U istraživanju će se testirati tri vrste odraslih skladišnih kukaca oba spola, starosti 7-21 dan: *Sitophilus oryzae* (L.), *Ryzopertha dominica* (Fab.) i *Tribolium castaneum* (Herbst). Uzgoj test kukaca će se obaviti u kontroliranim uvjetima pri temperaturi 28-30 °C i relativnoj vlazi 60-70%. Insekticidna djelotvornost testiranih

prašiva će se procijeniti kroz mortalitet tretiranih roditelja i kroz ukupan broj potomstva s postotkom inhibicije potomstva, i to za svaku vrstu test kukca pojedinog tretmana, te procjenom letalnih doza LD50 i LD90 za pojedino prašivo.

Utjecaj testiranih prašiva na sniženje hektolitarske mase će se procjenjivati mjerenjem hektolitarske mase tretirane i netretirane robe. Utjecaj testiranih prašiva na sjetvene karakteristike sjemenske robe procjenjivat će se provjerom kvalitete sjemena prema ISTA međunarodnim metodama. Dobiveni rezultati proširit će spoznaje o mogućnosti primjene ekološki prihvatljive zaštite uskladištene merkantilne i sjemenske robe od najznačajnijih skladišnih štetnika tijekom 6 mjeseci skladištenja u podnom skladištu. Nova formulacija DZ s dodatkom biljnih tvari osigurala bi mogućnost aplikacije manje količine DZ, čime bi se smanjio utjecaj na narušavanje hektolitarske mase tretirane zrnate robe, a istovremeno zadržala ili poboljšala insekticidna djelotvornost. Zbog nedovoljno istraženog utjecaja različitih vrsti, a naročito sorata i hibrida na insekticidnu djelotvornost dijatomejske zemlje, kao i utjecaj prašiva na sjetvene kategorije pšenice, ječma i kukuruza, rezultati u okviru predložene teme mogli bi doprinijeti razvoju suvremene i ekološki prihvatljive zaštite uskladištenih proizvoda.

Ključne riječi: dijatomejska zemlja (DZ), biljne tvari, *Sitophilus oryzae*, *Ryzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, pšenica, ječam, kukuruz

ECOLOGICALLY ACCEPTABLE METHODS FOR THE PROTECTION OF DIFFERENT TYPES AND VARIETIES OF CEREALS FROM STORAGE PESTS

Ivan Paponja

Family farm "Radica Petrović"

Title of dissertation: Ecologically acceptable methods for the protection of different types and varieties of cereals from storage pests

Mentor: PhD Anita Liška

Abstract shows: doctoral dissertation proposal

The application of synthetic pesticides for the stored grains protection, besides positive characteristics, has a number of negative consequences such as: insect resistance, environmental pollution and harmful residues. For that reason, there is a growing need for the protection of stored products by using natural insecticides that would have the same efficacy as synthetic pesticides. Most commonly used botanical insecticides are essential oils, plant extracts and plant dusts. Inert dusts, including diatomaceous earth (DE), have physical effect on insects. DE does not cause pest resistance, it is easy to separate from the grain and has very low toxicity for warm-blooded organisms. However, there are also disadvantages in application such as reducing the hectolitre weight and flowability of grain products, the visible residual dust on the products. Further, there are significant oscillations in the efficiency depending on the grain moisture and storage conditions, species of insects, and the type and variety of grains. The aim of this PhD thesis is to determine the optimal solution for the protection of mercantile and seed goods from storage pests during 6 months of storage with an emphasis on environmentally safe formulations based on DE and DE formulations with the addition of botanicals. In addition, to determine the influence of different type and variety of wheat, barley and maize on the insecticidal effect of the tested dusts, to determine the optimum doses of applied dusts for each variety and type of cereals for successful suppression of three stored insect species, to determine the influence of the applied DE and the DE formulation on the quality of mercantile and seed wheat, barley and maize, by changing the value of hectolitre weight of treated mercantile goods, so as germination and germination energy of treated seeds. The hypotheses of the research are: the insecticidal effect of the tested dusts DE and DE formulations with the addition of plant material is different depending on the insect species and the type of treated grain. The varieties of certain types of cereals influence the effectiveness of the tested dust. The DE formulation with the addition of plant material has better insecticidal activity than the DE itself. DE decreases the hectolitre weight of treated mercantile goods, but not the seed characteristics of the seed product. The DE formulation with the addition of plant material has a lesser effect on the deterioration of the quality of treated goods compared to the DE itself. The study will assay the efficacy of DESilicoSec® and DE formulation prepared as a mixture of DE SilicoSec®, plant oils, plant dusts, silica gel and additives of inactive yeast in the protection of wheat, barley and corn, as seed products (three varieties i.e. hybrids of each type of cereals) and as mercantile goods. Three stored product insect species as adults, mixed sexes, aged 7-21, *Sitophilus*

oryzae (L.), *Ryzopertha dominica* (Fab.) and *Tribolium castaneum* (Herbst) will be tested. Test insects will be bred under controlled conditions at 28-30 °C and relative humidity 60-70%. The insecticidal efficacy of the tested dusts will be evaluated through the mortality of the treated parent insects and the total number of offspring with percent inhibition of offspring, for each of test insect species of each treatment, and estimation of lethal doses of LD50 and LD90 for each dust. The effect of the tested dust on a hectolitre weight reduction will be estimated by measuring the hectolitre weight of treated and untreated grains. The influence of tested powders dustson the seed characteristics of seed products will be evaluated by seed quality testing according to ISTA international methods. The results obtained will widen the knowledge about the possibility of applying ecologically acceptable protection of stored mercantile and seed products from the most significant storage pests during 6 months of storage in the floor warehouse. The new DE formulation with the addition of plant material would enable the application of lesser amounts of DE, thereby reducing the effect on the decrease of the hectolitre weight of the treated grain, while maintaining or improving the insecticidal efficacy. Due to insufficiently investigated effects of different species, especially varieties and hybrids, on the insecticidal efficacy of the DE, as well as the influence of dust on seed categories of wheat, barley and maize, the results of the suggested topic could contribute the development of modern and environmentally acceptable protection of stored products.

Key words: diatomaceous earth (DE), plant material, *Sitophilus oryzae*, *Ryzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, wheat, barley, maize

RAZINA OKSIDACIJSKOG STRESA U UVJETIMA INTENZIVNOG FIZIČKOG NAPORA U LOVAČKIH PASMINA PASA

mr. Ida Parčetić Kostelac, dr. med.

Hitna medicinska pomoć KBC u Osijeku

Naslov doktorske disertacije: Razina oksidacijskog stresa u uvjetima intenzivnog fizičkog napora u lovačkih pasmina pasa

Mentor/ica: prof. dr. sc. Marcela Šperanda

Sažetak prikazuje: prijedlog doktorske disertacije

Oksidacijski stres je poremećaj ravnoteže prooksidacijskog i antioksidacijskog sustava. Antioksidansi su sve one tvari koje u maloj količini u kratkome vremenu neutraliziraju djelovanje slobodnih radikala i drugih oksidansa. Biomarkeri prirodne antioksidacijske obrane nastaju kao protuteža nastajanju slobodnih radikala u organizmu, tj. postoji prirodni antioksidacijski mehanizam obrane ili sustav antioksidacijske zaštite. Fizička aktivnost dovodi do povećanja stvaranja reaktivnih oblika kisika što može dovesti do oštećenja stanica, ali točna povezanost fizičke aktivnosti, stresnih proteina i reaktivnih oblika kisika još uvijek je nepoznata. Netrenirane osobe podložnije su promjenama u organizmu, uzrokovanim oksidacijskim stresom pri fizičkoj aktivnosti.

Svrha ovog istraživanja je dobivanje podataka o razini oksidacijskog stresa u uvjetima intenzivnog fizičkog napora kod lovačkih pasmina pasa i utvrđivanje, eventualne potrebe povećanja fizičkog napora, odnosno, jačanja antioksidacijskog statusa. Predviđeno istraživanje temelji se na hipotezi da trenirani psi određenog genotipa, nakon intenzivne fizičke aktivnosti, pokazuju znakove manjeg oksidacijskog stresa (u uvjetima zadovoljavajuće hranidbe) nego psi istoga genotipa koji nisu utrenirani. Cilj predviđenog istraživanja je potvrditi hipotezu na lovačkim pasminama pasa i utvrditi učinke intenzivne fizičke aktivnosti i pojačanih stresnih prilika nakon intenzivnog fizičkog napora na antioksidacijski kapacitet.

Istraživanje razine oksidacijskog stresa provodit će se u dvije skupine lovačkih pasmina pasa (ptičari i goniči). Psi će biti podijeljeni u dvije skupine prema učestalosti sudjelovanja u lovu (kao mjera utreniranosti pasa). Određivat će se sljedeći pokazatelji oksidacijskog stanja tj. antioksidacijskog kapaciteta prije i nakon intenzivnog fizičkog napora: 1. kompletna krvna slika (KKS) i diferencijalna krvna slika (DKS); 2. preventivni neenzimski antioksidansi i neki metaboliti; 3. enzimski antioksidansi i 4. proteini akutne faze.

Rezultati će se obraditi po skupinama statističkim programskim paketima i usporediti s rezultatima dosadašnjih istraživanja.

Ovim će se istraživanjem dobiti podatci o razini oksidacijskog stresa u uvjetima intenzivnog fizičkog napora u lovačkih pasmina pasa i utvrditi eventualno, potrebe njegovog povećanja (jačanja antioksidacijskog statusa).

Ključne riječi: oksidacijski stres, antioksidansi, biomarkeri, fizička aktivnost, lovački pas

THE LEVEL OF OXIDATIVE STRESS IN CONDITIONS OF INTENSE PHYSICAL EFFORT IN HUNTING BREEDS OF DOGS

Ida Parčetić Kostelac

Emergency room Osijek

Title of dissertation: The level of oxidative stress in conditions of intense physical effort in hunting breeds of dogs

Mentor: PhD Marcela Šperanda, Full Professor

Abstract shows: doctoral dissertation proposal

Oxidative stress is imbalance between the production of reactive oxygen species and antioxidant system. Antioxidants are all substances that in small concentration in short period of time neutralize free radicals and other oxidants. Biomarkers for natural antioxidant defense emerge as counterbalance to free radicals in a organism. This is a natural antioxidant defence mechanism or system of antioxidant protection.

The purpose of this research is to obtain data on the level of oxidative stress in the conditions of intense physical effort in hunting dog breeds and determine, possibly, the need for its increase, regarding strengthening of antioxidant status. The proposed research is based on the hypothesis that trained dogs of a particular genotype, after intense physical activity, show signs of lower oxidative stress (under satisfactory nutrition conditions) than dogs of the same genotype that have not been trained. The aim of this research is to confirm the hypothesis on hunting dog breeds and to determine the effects of intense physical activity and increased stress upon intensive physical effort on antioxidant capacity.

An investigation of the level of oxidative stress will be carried out in two groups of hunting dogs breeds (pointers and hounds). Dogs will be divided into two groups according to the frequency of participation in hunting (as a measure of training). The following oxidation status indicators, ie antioxidant capacity before and after intensive physical effort, will be determined:

1. complete blood count (CBC), white blood cells differential (DKS)
2. preventive non-enzymatic antioxidants and some metabolites;
3. enzymatic antioxidants and
4. acute phase proteins.

The results will be processed by groups with statistical program packages and compared with the results of previous research.

This research will provide information on the level of oxidative stress in the conditions of intense physical effort in hound dog breeds and possibly determine the need for its increase (strength of antioxidant status).

KEYWORDS: oxidative stress, antioxidants, biomarkers, physical activity, hunting

ODNOS SELEKTIVNOG I KONVENCIONALNOG RASPRŠIVANJA TE NJIHOV UTJECAJ NA DEPOZIT I ZANOŠENJE TEKUĆINE

Davor Petrović, mag. ing. agr.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Naslov doktorske disertacije: Odnos selektivnog i konvencionalnog raspršivanja te njihov utjecaj na depozit i zanošenje tekućine

Mentor/ica: prof. dr. sc. Đuro Banaj

Sažetak prikazuje: prijedlog doktorske disertacije

Usljed intenziviranja poljoprivredne proizvodnje kao negativna pojava povećava se uporaba pesticida. Samo optimalno podešeni tehnički čimbenici raspršivanja mogu ostvariti zadovoljavajuće rezultate i smanjiti neželjeno zanošenje tekućine prilikom primjene sredstava za zaštitu bilja. Budući da su pesticidi štetni, potrebno je razvijati tehnike aplikacije, gdje je kontakt između agrokemikalija i ljudi smanjen uporabom raznih elektroničkih sklopova. Selektivna aplikacija uporabom senzora omogućuje optimiziranje ulaganja u proizvodnji prema trenutačnim potrebama u trajnim nasadima i omogućava uzgajivačima primjenu optimalne količine pesticida točno na ciljanoj površini.

Ciljevi istraživanja su utvrditi utjecaj glavnih tehničkih čimbenika raspršivanja (norme raspršivanja, tip mlaznice i brzine zračne struje) koristeći različite tipove raspršivača i sustave aplikacija (selektivno i konvencionalno) na zemljišno i zračno zanošenje te depozit u krošnji u nasadu višnje. Istraživanje se temelji na pretpostavci da će se primjenom selektivne aplikacije tekućine uporabom raspršivača opremljenih ultrazvučnim sensorima statistički značajno smanjiti zračno i zemljišno zanošenje tekućine, bez statistički značajne promjene depozita tekućine unutar krošnje. Navedena hipoteza ispitat će se uporabom dva raspršivača (Agromehanika i Tifone) s konvencionalnim i selektivnim načinom raspršivanja.

Istraživanje će se provoditi u dva dijela. Prvi dio je postavljanje pokusa i provedba istraživanja u nasadu višnje, dok drugi dio istraživanja podrazumijeva laboratorijsku i statističku obradu podataka na dobivenim uzorcima. Istraživanje će biti obavljeno prema ISO 22866 normi (uređaji u zaštiti bilja-metode mjerenja zanešene tekućine u poljskim uvjetima) koja navodi točno određene postupke i mjere za postavljanje kolektora i evaluaciju zanešene tekućine. U istraživanju će se koristiti sustav ultrazvučnih senzora tvrtke Sick model UM30-215111 za detekciju prisustva krošnje s kojim su unaprijeđena dva konvencionalna raspršivača Agromehanika ENU 200 i Tifone Vento 1500. Kao bojilo tekućine s kojom se obavlja aplikacija koristit će se organska boja Tartrazine. Za prikupljanje zanešene tekućine koristi će se filter papirići proizvođača Technofil površine 35 cm² koji su postavljeni prema navedenoj ISO normi. Priprema i analiza uzoraka obavljati će se u Laboratoriju za obnovljive izvore energije na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku, a za evaluaciju zanešene tekućine biti će korišten spektrofotometar Varin Cary 50 UV-Visible. Ispravnost tehničkih sustava u zaštiti bilja od iznimne je važnosti za pravilnu aplikaciju, stoga će se za potrebe

ovog istraživanja navedena dva stroja tehnički provjeriti prema normi EN 13790. Navedena norma nalaže provjeru i testiranje sljedećih dijelova; ispitivanje kapaciteta crpke, protoka mlaznica, ispravnost manometra, prisustva zaštite pogonskog vratila i dr. Vremenski uvjeti pratit će se prijenosnom meteorološkom postajom Hobbo. Parametri koji će se mjeriti su: temperatura zraka, relativna vlažnost zraka, brzina i smjer vjetra.

Temeljem ovog istraživanja donijeti će se zaključak koja kombinacija tehničkih čimbenika i sustava raspršivanja ostvaruje najmanje zanošenje tekućine izvan ciljanog objekta, a da depozit u krošnji ostane unutar statistički značajnih granica. Unatoč svim dosadašnjim istraživanjima koja su pokazala vrlo dobre rezultate u smislu uštede škropiva od 20% do 80%, nije došlo do komercijalne proizvodnje raspršivača opremljenih sensorima. Ovo istraživanje će pružiti korisne informacije velikim gospodarskim subjektima i poljoprivrednicima o načinu unapređenja tehnika aplikacije škropiva u cilju ostvarenja znatnih ušteda u proizvodnji.

Ključne riječi: ultrazvučni senzori, selektivna aplikacija, zanošenje tekućine; norma raspršivanja; brzina zraka; mlaznice; raspršivač

THE RELATION BETWEEN SELECTIVE AND CONVENTIONAL SPRAYING AND THEIR INFLUENCE ON SPRAY DEPOSIT AND DRIFT

Davor Petrović

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Title of dissertation: The Relation between selective and conventional spraying and their influence on spray deposit and drift

Mentor: PhD Đuro Banaj, Full Professor

Abstract shows: doctoral dissertation proposal

One of the negative trends, due to intensive agriculture production is excessive use of pesticides. Only optimal (well) adjusted spraying technical factors, during application of plant protection agents can ensure satisfying results for the purpose of reducing the unwanted drift. Because of hazardous nature of the pesticides it is necessary to develop new application techniques equipped with electronic assemblies, in order to minimize contact between man and agrochemicals. Selective application with the use of sensors in permanent crops enables optimizing production inputs, according to present needs thus ensuring cost effective pesticide application per unit area.

The aims of this research are to determine impact of major technical spraying factors (spraying norm, nozzle type and air velocity) with the use of different sprayer types and sprayer systems (selective and conventional) on ground and air drift, and the deposit in cherry treetop. Research is based on hypothesis that usage of selective liquid application with ultrasonic sensor spraying system will statistically significantly reduce ground and air drift, without statistically significant deposit differences inside treetop. The hypothesis will be tested with usage of two sprayers (Agromehanika and Tifone) equipped with conventional and selective spraying systems.

Research will be conducted in two parts. First part will include experiment set up and implementation in permanent cherry orchard, while second part will imply laboratory and statistical analysis of gathered data. Investigation will be carried out in accordance with ISO 22866:2005 (Plant Protection Equipment - Drift Measurement Methods in Field Conditions) which states specific procedures and measures for placing the collector and for drift evaluation. System of ultrasonic sensors produced by Sick company (model UM30-215111), installed on two conventional sprayers, Agromehanika ENU 200 and Tifone Vento 1500, will be used in the experiment for treetop detection. Organic dye Tatrazine will be used as colouring agent for spraying application. Placement and gathering of filter papers (Technofil, 35 cm²) will be conducted according to ISO 22866:2005. Preparation and analysis of the samples will be carried out in the Laboratory for renewable resources at Faculty of agriculture in Osijek, and spectrophotometric analysis of the collected drift will be evaluated using Varian Cary 50 UV-Visible spectrophotometer. Accuracy of technical systems in plant protection is very important for correct application, for the purpose of this research two sprayers will be used and tested according to EN 13790. Mentioned

norm is requesting check up and testing of following parts: pump capacity, nozzle flow, manometer accuracy, presence of the power shaft protection, etc. During experiment on field portable meteorological station Hobbo will be used for gathering weather parameters, as follows: air temperature, relative air humidity, wind velocity and direction. Expected scientific contribution

Based on this research experiment it will be possible to conclude which combination of the technical factors and systems will achieve minimum drift outside of targeted object, whilst treetop deposit stays in statistically significant limits. Despite all present research studies which showed very good results regarding the reduced and cost-effective pesticide use from 20 to 80%, no commercial exploitation of sensor equipped sprayers was recorded. This research will provide useful information to economic operators and farmers how this application technique can improve and lead to significant reduction in production costs.

Key words: Ultrasonic sensors; selective application; drift; sprayer norm; air velocity; nozzles; sprayer

IDENTIFIKACIJA TRŽIŠNO-MARKETINŠKIH ČIMBENIKA ZA POVEĆANJE KONKURENTNOSTI EKOLOŠKE POLJOPRIVREDE REPUBLIKE HRVATSKE

Irena Pugelnik, mag. ing. agr.

Sabor Republike Hrvatske

Naslov doktorske disertacije: Identifikacija tržišno-marketingških čimbenika za povećanje konkurentnosti ekološke poljoprivrede Republike Hrvatske

Mentor/ica: izv. prof. dr. sc. Ružica Lončarić

Sažetak prikazuje: prijedlog doktorske disertacije

U desetgodišnjem razdoblju udio površina pod ekološkom proizvodnjom povećao se za 5,4%, što je popraćeno rastom broja ekoloških proizvođača (13,5%) i smanjenjem broja prerađivača ekoloških proizvoda. Vrijednost tržišta ekoloških proizvoda Republike Hrvatske procjenjuje se na 99,3 milijuna eura (2% ukupne maloprodaje u Republici Hrvatskoj), a potrošnja po stanovniku dvostruko je manja od europskog prosjeka (47€). Cilj istraživanja je planiranje marketingških aktivnosti ekoloških proizvoda stvaranjem podloge za izradu marketingškog miksa primjenjivog u ekološkoj proizvodnji. Ostvarivanje cilja planirano je kroz posebne ciljeve koji, uz utvrđivanje obilježja ekološke poljoprivrede obuhvaćaju utvrđivanje: razine primjene marketingškog pristupa, stavove, navike i potrebe kupaca, potrebe tržišta i mogućosti prilagodbe sektora istima. Postavljene su dvije hipoteze: H1: Marketingškom strategijom ekoloških proizvoda utemeljenoj na sveobuhvatnoj tržišno-marketingškoj analizi moguće je utjecati na konkurentnost ekološke proizvodnje i H2: Institucionalnom potporom moguće je multiplicirati učinak provođenja marketingških aktivnosti ekoloških proizvoda. Materijali i metode istraživanja obuhvaćaju utvrđivanje trenutnog stanja ekološke poljoprivrede, anketiranje proizvođača, distributera i potrošača u pet regija Republike Hrvatske, ispitivanje utjecaja institucionalnih aktivnosti na multipliciranje učinaka provođenja marketingških aktivnosti i planiranje marketingških aktivnosti. Temeљem regresijske analize izdvojiti će se modeli za planiranje marketingških aktivnosti s utjecajem na podizanje konkurentnosti ekološke poljoprivrede. Utvrđivanje ključnih problema trženja i marketinga ekoloških proizvoda, identificiranje i rangiranje čimbenika za provođenje tržišno marketingških aktivnosti, izrada modela za planiranje marketingških aktivnosti, razrada razvojnih planova i određivanje provedbenih aktivnosti očekivani je znanstveni doprinos istraživanja.

IDENTIFICATION OF SALES-MARKETING FACTORS FOR INCREASING COMPETITIVENESS OF ORGANIC AGRICULTURE IN THE REPUBLIC OF CROATIA

Irena Pugelnik

Croatian Parliament

Title of dissertation: Identification of sales-marketing factors for increasing competitiveness of organic agriculture in the Republic of Croatia

Mentor: PhD Ružica Lončarić

Abstract shows: doctoral dissertation proposal

The share of land under the organic production has increased in last decade by 54%, which was accompanied by a 13.5% increase in the number of organic producers. Although there is a trend of decreasing number of organic product processors. The value of the organic market in the Republic of Croatia is estimated at 99.3 million EUR (2% of total retail sales in the Republic of Croatia), and per capita consumption in Croatia is twice as low as the European average (47 €). The goal of the research is to plan marketing activities for organic products by creating a basis for the creation of the marketing mix applicable in organic production. To achieve it, it is planned to accomplish specific goals which, in addition to identifying the characteristics of organic agriculture, include determining the level of application of marketing approaches, attitudes, habits and needs of customers, market needs and possibility of sector adjustments. Two hypotheses have been set: H1: The organic products marketing strategy based on comprehensive sales-marketing analysis can influence the competitiveness of organic production and H2: Institutional support can multiply the effect of marketing activities of organic products. Materials and methods of the research include evaluation of the current state of organic agriculture, examination of producers, distributors and consumers in five regions of the Republic of Croatia, research of the impact of institutional activities on multiplying the effects of marketing activities and planning marketing activities. Based on the regression analysis, models for planning marketing activities will be set up with the impact on raising the competitiveness of organic agriculture. Determining key selling problems and marketing issues, identifying and ranking factors for sales marketing activities, designing a model for planning marketing activities, development plans deployment and determining implementation activities are expected to be a scientific contribution of the research.

UTJECAJ MIKROBIOLOŠKOG PRIPRAVKA I GNOJIDBE DUŠIKOM NA PRINOS I KVALITETU KORIJENA ŠEĆERNE REPE

mr. sc. Ivo Rešić

Sladorana d.o.o. Županja

Title of dissertation: Utjecaj mikrobiološkog pripravka i gnojidbe dušikom na prinos i kvalitetu korijena šećerne repe

Mentor/ica: prof.dr.sc. Suzana Kristek

Sažetak prikazuje: prijedlog doktorske disertacije

U proizvodnji šećerne repe, ovisno o klimatskim uvjetima, stupnju zaraze patogenima tla i agrotehnici, pojavio se problem truleži korijena šećerne repe. Od patogena koji uzrokuje trulež korijena šećerne repe, najveći štete uzrokuje gljiva *Rhizoctonia solani* Kühn. Uzimajući u obzir kemijska i mikrobiološka svojstva tla, pokus je proveden na dva tipa tla: eutrično smeđem i humogleju. Pokus je postavljen u tri godine u potpuno randomiziranom blok-sustavu s četiri ponavljanja i 24 različite varijante, koji su uključivali dva tolerantna i dva osjetljiva hibrida na ovu patogenu gljivu. Odabrane su tri različite mikrobiološke primjene: kontrola(1), tretman prije sjetve(2), tretman tla prije sjetve i folijarno s biofertilizatorom (3), koji sadrži korisne bakterije (*Pseudomonas fluorescens* Migula, *Bacillus megaterium* de Bary, *Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Cohn, bakterije mliječne kiseline) koje pokazuju izuzetno antagonističko djelovanje protiv patogenih gljiva *R. solani* Kühn. Gnojidba dušikom izvršena je prema analizi tla, a u drugoj varijanti je reducirana za 30%. Postotak biljaka zaraženih s patogenim gljivama *R. solani* Kühn i postotak propalih biljaka utvrđen je u fazi 2-4 prava lista. Nakon vađenja, sredinom listopada utvrđen je prinos i kvaliteta korijena, sadržaj i prinos šećera.

INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL PREPARATION AND NITROGEN FERTILIZATION ON YIELD AND QUALITY OF SUGAR BEET ROOT

MSc Ivo Rešić

Sladorana Županja

Title of dissertation: Influence of microbiological preparation and nitrogen fertilization on yield and quality of sugar beet root

Mentor: PhD Suzana Kristek, Full Professor

Abstract shows: doctoral dissertation proposal

In the sugar beet production, dependent on climatic conditions, level of infestation with soil pathogens and on agrotechnology, the problem of sugar beet root rot appeared. Of pathogens which cause sugar beet root rot, most damage is caused by the fungi *Rhizoctonia solani* Kühn. Taking into consideration the chemical and microbiological properties of the soil, the experiment was conducted on two soil types: Eutric brown soil and Humogley. The experiment was set up in three years in a completely randomized block design with four replications and 24 different variants, which included two tolerant and two sensitive hybrids to this pathogenic fungus. Three different applications of microbiological preparation were selected: control (1), the soil was treated pre-sowing (2), and pre-sowing and foliar treatment (3) with the biofertilizer, which contains beneficial bacteria (*Pseudomonas fluorescens* Migula, *Bacillus megaterium* de Bary, *Bacillus subtilis* [Ehrenberg] Cohn, lactic acid bacteria) that show extremely antagonistic action against pathogenic fungus *R. solani* Kühn. Nitrogen fertilization was performed by soil analysis and in the second variant it was reduced by 30%. The percentage of the plants infected with pathogenic fungus *R. solani* Kühn and percentage of decayed plants were determined in 2–4 true leaves phase. After harvest in the middle of October, the yield and quality of roots, sugar content and sugar yield were determined.

AGROMORFOLOŠKA RAZLIČITOST GERMLAZME SOJE

Ivan Varnica, dipl. ing.

HCPHS Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo u Osijeku

Naslov doktorske disertacije: Agromorfološka različitost germplazme soje

Mentor/ica: izv.prof.dr.sc Sonja Petrović

Sažetak prikazuje: prijedlog doktorske disertacije

Soja je jedna od najvažnijih bjelančevinastih i uljnih kultura u svijetu. Urod zrna soje od najvećeg je značaja u oplemenjivanju i kompleksno je svojstvo sastavljeno od većeg broja komponenti od kojih izdvajamo visinu biljke, broj plodnih etaža i mahuna po biljci, broj i masu zrna po biljci te žetveni indeks (Vratarić i Sudarić, 2008.). Pri klasičnim se metodama oplemenjivanja u selekciji poželjnih jedinki koristimo morfološkim markerima kao što su boja cvijeta, boja dlačica, prisutnost antocijana, oblik lista, veličina i oblik zrna, boja hiluma itd. (UPOV TG/80/6 Soya Bean, 1998.). Morfološki su markeri primarni u opisima sorti prilikom priznavanja i zaštite tj. kada se provode ispitivanja različitosti, ujednačenosti i postojanosti novih sorti (DUS-Distinctness, Uniformity and Stability). Nakon priznavanja ova svojstva predstavljaju osnovu za identifikaciju i kontrolu u sjemenarstvu te za održavanje genetske čistoće. Genetička je varijabilnost osnova za uspješno oplemenjivanje i sve metode koje pridonose njenoj preciznijoj procjeni ubrzavaju postupak dobivanja novih sorti. Istraživanje genetske varijabilnosti je važno i za identifikaciju sorti, održavanje genetske čistoće i pri primjeni zaštite biljnih sorti (Ahmed, 2010.).

Ciljevi istraživanja su procijeniti vrijednosti morfoloških svojstava za utvrđivanje kriterija različitosti sorti u postupku DUS ispitivanja za priznavanje i zaštitu novih sorti soje, procijeniti genetsku varijabilnost germplazme soje na temelju morfoloških i agronomskih svojstava te identificirati sorte nositelje određenih agronomskih svojstava i izabrati superiorne genotipove za buduća križanja. Analizirani genotipovi će prema svojim morfološkim i agronomskim svojstvima pokazati genetsku raznolikost te će na osnovu navedenih svojstava doći do grupiranja genotipova na temelju kojih će se moći odabrati oni koji su pogodni za razvoj nove genetske varijabilnosti.

Istraživanje će se provesti na 74 sorte soje od kojih 35 čine cjelokupnu Sortnu listu Republike Hrvatske (travanj, 2015.), dodatnih 39 sorti su odabrane iz DUS-referentne kolekcije soje, a nalaze se na Zajedničkom katalogu sorata poljoprivrednih biljnih vrsta Europske unije (Common Catalogue - CC) ili služe kao sorte primjeri u DUS ispitivanju. Sjetva pokusa će se obaviti četverorednom pneumatskom sijačicom Wintersteiger tipa Toolcarier 2700 u dva ponavljanja. Ocjena morfoloških svojstava obaviti će se sukladno UPOV-om vodiču kojim su definirane fenofaze ocjenjivanja, rasponi ocjena te sorte primjeri koje pomažu pri definiranju ekspresije promatranih svojstava. Tijekom vegetacije u polju će se analizirati 12 morfoloških svojstava, a to su: obojenje hipokotila antocijanom, tip rasta biljke, habitus, boja dlačica, naboranost lista, oblik lateralne liske, veličina lateralne liske, intenzitet zelene boje lista, boja cvijeta, vrijeme cvjetanja, intenzitet smeđe boje mahune te vrijeme dozrijevanja. Kada biljke soje dozriju sa svake će se parcelice obaviti ručno skidanje po 10

biljaka. Na svakoj će biljci biti izmjerena visina (cm), zatim brojanje mahuna po biljci potom će se obaviti žetva svake biljke posebno, vršalicom Wintersteiger LD 350. Na dobivenim uzorcima soje će se obaviti brojanje zrna po biljci te će biti izmjerena masa (g) svakog uzorka po biljci. Iz navedenih mjerenja će se izračunati prosječna masa tisuću zrna (g) po sorti te broj zrna po mahuni. Nakon brojanja i vaganja svakog uzorka po biljci, sjeme će se dalje koristiti za ocjenu šest morfoloških svojstava na zrnu, a to su: veličina sjemena, oblik sjemena, boja teste, boja hiluma, boja funikule hiluma, bojenje sjemenske ovojnice obzirom na peroksidaznu aktivnost, sadržaj bjelančevina (%) i sadržaj ulja (%). Morfološka svojstva će biti prikazana apsolutnim i relativnim učestalostima (%), a razlike u učestalostima ispitati će se x-kvadrat testom. Različitosť sorata u agronomskim svojstvima će se ispitati jednosmjernom analizom varijance, a prosječne vrijednosti po sortama ispitati će se LSD testom ($p < 0.05$). Veza između svih agronomskih i morfoloških svojstava biti će ispitana Pearsonovim i Spearmanovim koeficijentom korelacije. Ispitivane sorte grupirati će se hijerarhijskom klaster analizom i grafički prikazati horizontalnim dendrogramom. Udaljenost između sorata izračunat će se UPGMA metodom. Diskriminatornom analizom utvrdit će se koja svojstva najviše determiniraju grupnu pripadnost pojedine sorte soje.

Stalna potreba za novim sortama koje su prilagođene u posljednje vrijeme sve većim vremenskim oscilacijama zahtijeva vrlo intenzivan i kontinuiran rad u stvaranju novih genotipova koji su stabilnijih, otpornijih i prinasniji u odnosu na postojeće. U ovom će se radu analizirati sve sorte koje se nalaze na Sortnoj listi Republike Hrvatske (SLRH), zatim sorte iz referentne kolekcije koje se koriste u DUS ispitivanju, a nalaze se na Zajedničkoj listi Europske unije (CC) te sorte primjeri prema UPOV-om vodiču za soju. Prema navedenom analizirati će se 74 sorte soje porijeklom iz 9 zemalja u 26 svojstva. Ovakav će kombinirani pristup dati detaljnu predodžbu stanja varijabilnost genotipova koji se nalaze na SLRH te će prema proučavanim svojstvima biti usporedivi u odnosu na izvor oplemenjivanja, a izdiferencirani genotipovi dobrih agronomskih svojstava moći će poslužiti za buduća križanja. Analizom navedenih svojstava opisujemo sorte, grupiramo ih, razmatramo njihovu povezanost (prostornu i evolucijsku) te sistematiziramo podatke u svrhu ostvarivanja što boljih oplemenjivačkih i istraživačkih programa.

Ključne riječi: soja, prinos, komponente prinosa, vremenske oscilacije, varijabilnost, UPOV, DUS,

AGROMORPHOLOGICAL VARIABILITY OF SOYBEAN GERmplasm

Ivan Varnica

Croatian center for agriculture, food and rural affairs, Institute for Seed and Seedlings

Title of dissertation: Agromorphological variability of soybean germplasm

Mentor: PhD Sonja Petrović

Abstract shows: doctoral dissertation proposal

Soybean is one of the most important protein and oil culture in the world. The soybean seed yield is trait of the highest importance and complexity in breeding, it is product of many components like plant height, the number of fertile nodes per plant, the number of seeds and seed weight per plant and the harvest index (Vratarić and Sudarić, 2008). In the classical breeding programs for selection of desirable plants we can use morphological markers such as flower color, hair color, presence of anthocyanins, leaf shape, size and shape of seeds, hilum color, etc. (UPOV TG/80/6 Soya Bean, 1998). Morphological markers are primary in descriptions for registering and protecting of new varieties of plants, examining distinctness, uniformity and stability (DUS). For registered varieties these properties are the basis for identification and control in seed maintenance of genetic purity. Genetic variability is the basis for successful breeding and all the methods contributing to its more accurate assessment accelerate the process of obtaining new varieties. Research on genetic variability is also important for varieties identification, maintenance of genetic purity and application for plant varieties protection (Ahmed, 2010).

The aims of this research are to evaluate the morphological characteristics for determination of the varieties differences in the DUS testing procedure for the registration and protection of new soybean varieties, to evaluate the genetic variability of the soybean germplasm on the basis of morphological and agronomic properties and to identify varieties of specific agronomic properties for selection superior genotypes for future crossings. The analyzed genotypes will show genetic diversity according to their morphological and agronomic properties, based on this properties genotypes will be grouped, on the basis of which they will be suitable to be selected for the development of new genetic variability.

The study will be carried out on 74 soybean varieties. At the beginning of the experiment (2015) all the soybean varieties from the List of Varieties of the Republic of Croatia (35) will be included in tested collection. Additional 39 varieties will be selected from the DUS reference collection, listed also on the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species of EU, and used as an example varieties in DUS testing. The sowing of the experiment will be carried out with the four-row pneumatic Wintersteiger sowing machine type Toolcarrier 2700 in two replicates. Evaluation of morphological properties will be performed in accordance with the UPOV guidelines according to phenophase, character scores range and examples that will help define expression of the observed traits. During the vegetation 12 morphological properties will be analyzed in the field : anthocyanin coloration of hypocotyl, plant growth type, growth habit, color of hairs, leaf blistering, shape of lateral leaflet, size of lateral leaflet, intensity of leaf green color, flower color, time of

beginning of flowering, the intensity of pod brown color and the time of maturity. Before harvest 10 plants from each replicate will be randomly selected on which following traits will be measured: plant height (cm) and pods number per plant. Harvesting will be done at full maturity with a harvest machine Wintersteiger LD 350. After the harvest the following traits will be measured: seed yield per plant, seed number per plant, seed number per pod, thousand-seed weight (g). After counting and weighing each sample per plant, the seed will be further used to evaluate the following characteristics: seed size, seed shape, color of testa, color of hilum, color of hilum funicle, coloration due to peroxidase activity in seed coat, protein content (%) and oil content (%). Morphological characteristics will be shown in absolute and relative frequencies (%) and differences will be examined with the x-square test. The differences of agronomic traits will be tested by one-way analysis of variance, and the average values will be examined by the LSD test ($p < 0.05$). The associations between agronomic and morphological traits will be tested by Pearson's and Spearman's correlation coefficients. The tested varieties will be grouped by hierarchical cluster analysis and graphically displayed by horizontal dendrogram. The distance between the varieties will be calculated using the UPGMA method. Discriminatory analysis will determine which traits determine the group affiliation of a particular soybean variety.

The constant need for new varieties that have been adapted to the increasing weather oscillations requires a very intensive and continuous work on creating new genotypes that are more stable, more resistant also with higher yield than the existing ones. In this research are analyzed all the varieties from the List of Varieties of the Republic of Croatia (SLRH) also the varieties from the reference collection used in the DUS testing that are listed on the Common Catalogue of EU and example varieties listed in the UPOV soybean guide. According to mentioned, 74 soybean varieties originating from nine countries will be analyzed in 26 characteristics. This approach will give a detailed picture of the genetic variability of the SLRH and will be comparable to the breeding source according to the studied properties and the outlined genotypes of good agronomic properties will be useful for future crossings. By analyzing these properties, we can describe the varieties, group them, consider their connection (spatial and evolutionary) and systematize the data for the purpose of achieving better breeding and research programs.

Key words: soybean, seed yield, yield components, weather oscillation, variability, UPOV, DUS

OPTIMALNO OPREMANJE POLJOPRIVREDNIH GOSPODARSTAVA SREDSTVIMA POLJOPRIVREDNE MEHANIZACIJE

Domagoj Zimmer, mag. ing. agr.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Naslov doktorske disertacije: Optimalno opremanje poljoprivrednih gospodarstava sredstvima poljoprivredne mehanizacije

Mentor/ica: prof.dr.sc. Luka Šumanovac

Sažetak prikazuje: prijedlog doktorske disertacije

Današnji globalni cilj i strategija proizvodnje hrane nije više samo kvantitativnost, već i postizanje zadovoljavajuće kvalitete i što nižih cijena proizvoda. Postizanje navedenih ciljeva i strategije moguće je realizirati između ostalog optimalnim opremanjem poljoprivrednih gospodarstava poljoprivrednom mehanizacijom. Profitabilna poljoprivredna gospodarstva su nezamisliva u današnje vrijeme bez korištenja kvalitetne mehanizacije. Strojevi su sve složeniji, s puno elektronike, velikih radnih učinaka, a samim tim i sve skuplji i nepriступačniji za prosječno gospodarstvo. Strojni prstenovi mogu pomoći poljoprivrednicima kako ne bi morali raditi samo za nabavu vrlo skupih strojeva i priključaka. Financijska sredstva koja bi ostala na raspolaganju poljoprivrednim gospodarstvima radi manjih troškova rada angažiranjem poljoprivredne mehanizacije zajedničkom uporabom istih mogla bi se iskoristiti za nabavku najsuvremenije tehnike, podizanje vlastitih skladišnih kapaciteta čime bi se povećala konkurentnost obiteljskih gospodarstava unutar članica Europske Unije. Učinkovita mehanizacija je glavni čimbenik na kojem se temelji visoka produktivnost, niske cijene za proizvodnju usjev, povećanje mogućnosti intenziviranja usjeva. Učinkovitost je općenito povezana s većim radnim stopama, postignutim korištenjem opreme veće snage navode Sinha i sur., (2017.), Parihar (2018.), Tullberg i sur., (2007.), Murali i sur. (2007.), Johansen i sur., (2012.), Mehta i sur., (2014.), Mago (2008.) i Minli (2013.). Ngulube i sur., (2014.) navode kako su utvrdili da migracija u mehanizirane sustave može optimizirati produktivnost. Kostadinov i sur., (2008.) navode kako će opstati samo oni poljoprivrednici koji imaju učinkovitu proizvodnju i kvalitetne proizvode. Takač (2013.) uočava kako dolazi do sve veće konkurencije na tržištu poljoprivrednih proizvoda i povećanja važnosti učinkovitosti poljoprivrede. Gao-yang (2012.) navodi kako ubrzavanje razvoja poljoprivredne mehanizacije može pridonijeti većem razvoju prostora za skladnu poljoprivredu. Hipoteza se temelji na pretpostavci da se izradom odgovarajućeg modela može optimalno opremiti poljoprivredno gospodarstvo sredstvima poljoprivredne mehanizacije čime se značajno smanjuju troškovi primarne poljoprivredne proizvodnje, te se kao posljedica smanjenih troškova uporabe poljoprivredne tehnike ostvaruje veći dohodak, povećava akumulacija kapitala i konkurentnost istih. Ovo je naročito važno nakon integracije Republike Hrvatske u Europsku Uniju. Tijekom istraživanja ova će se radna hipoteza ili potvrditi ili opovrgnuti. Cilj istraživanja je temeljem znanstveno razrađenih metoda i kriterija utvrditi i kvantificirati mogućnosti daljnjih strukturalnih promjena glede optimalnog korištenja i opremanja sredstvima poljoprivredne mehanizacije, te primjena dobivenih rezultata poglavito na obi-

teljskim gospodarstvima i sličnim gospodarskim subjektima. Radi ostvarenja navedenog cilja sačinit će se teorijski i realni modeli koji će omogućiti komparaciju rezultata istraživanja u navedenim subjektima. Tijekom istraživanja utvrdit će se i struktura, opseg i tehničko-tehnološke značajke poljoprivredne tehnike, te ukazati na mjere i postupke koje je nužno provesti radi racionalnije uporabe iste, a time i povećanja stupnja ekonomske učinkovitosti obiteljskih gospodarstava i ostalih subjekata u primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Tijekom istraživanja pratit će se rad sredstava poljoprivredne mehanizacije na odabranim gospodarskim subjektima u Osječko-Baranjskoj županiji. Nadalje, će se izraditi i odgovarajući modeli u koje će biti inkorporirana struktura poljoprivredne proizvodnje, veličina obradive površine, tip, vrsta i broj pogonskih, priključnih i samokretnih agregata i ostalo. Namjena izrađenih modela biti će između ostalog da se na temelju prikupljenih podataka pripomogne u vođenju primarne poljoprivredne proizvodnje, te u upravljanju i donošenju važnih poslovnih odluka. Tijekom istraživanja uvodit će se i najsuvremenija tehničko-tehnološka rješenja u postojeću proizvodnju na površinama istraživanih subjekata. Istraživanje će obuhvatiti i mogućnosti racionalizacije poljoprivredne mehanizacije uvođenjem najma kojeg u Europskoj Uniji obavljaju pojedine tvornice poljoprivrednih strojeva i opreme, te privatni poduzetnici do pokušaja objedinjavanja više gospodarstava u strojne prstenove kada više istih koristi zajedno jedan ili nekoliko strojeva. U praktičnom smislu primjena modela omogućit će kvalitetnije poslovno odlučivanje i dugoročno planiranje razvoja proizvodnje hrane sa što racionalnijom uporabom i opremanjem sredstvima poljoprivredne tehnike i kvalitetnijim konačnim proizvodom sa niskom prodajnom cijenom. Analiza strukturalnih međuovisnosti tehničko-tehnoloških parametara i rezultata istraživanja obavit će se potrebnim matematičko-statističkim metodama. U istraživanju će se koristiti QGIS 2.12.0 geostatistički program za vizualizaciju i interpolaciju. Osim navedenog programa za obradu i prezentaciju podataka dobivenih znanstvenim istraživanjima koristit će se i statistički program Statistica 12. Navedeni program će pripomoći u obradi podataka poglavito u regresijskoj analizi istraživanih obilježja. Pored navedenih izvora u radu će se koristiti i podaci iz svjetske literature glede komparacije i dopune s vlastitim istraživanjem. Postavljeni ciljevi, hipoteza i predloženi modeli (teorijski i realni) pokazuju kako će doktorska disertacija biti opsežan izvorni znanstveni rad. Znanstveni doprinos je u tome što će se rezultati istraživanja moći izravno koristiti kao model racionalnog opremanja poljoprivrednih gospodarstava sredstvima poljoprivredne mehanizacije. Nadalje, rezultati dobiveni ovim istraživanjem pridonijeti će spoznaji optimiziranja poljoprivrednih gospodarstava poljoprivrednom mehanizacijom. Dobiveni rezultati biti će primjenjivi u praksi i biti kao gospodarski doprinos za gospodarstva koja se tek planiraju osnovati što čini temelj za povećanje ekonomičnosti i rentabilnosti gospodarstava u cjelini.

OPTIMAL EQUIPMENT OF AGRICULTURAL FARMS BY RESOURCES OF AGRICULTURAL MECHANIZATION

Domagoj Zimmer

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Title of dissertation: Optimal equipment of agricultural farms by resources of agricultural mechanization

Mentor: PhD Luka Šumanovac, Full Professor

Abstract shows: doctoral dissertation proposal

Today's global goal and food production strategy is not just quantitative but also achieving the right quality and lower product prices. Achieving these objectives and strategies can be achieved by, among other things, optimal equipment of agricultural farms by resources of agricultural mechanization. Profitable farms are unthinkable today without the using quality mechanization. The machines are more complex, with a lot of electronics, great work effects, and therefore more expensive and more affordable for the average family farm. Machine rings can help farmers do not have to work only for the purchase of very expensive machines and others. Financial resources that would remain available to agricultural farms for lower labor costs by engaging in agricultural mechanization by common use could be used to obtain state-of-the-art techniques, raising their own storage capacities to increase the competitiveness of family farms within the European Union. Effective mechanization is the main factor for high productivity, low prices for crop production, increased crop intensification possibilities. Efficiency is generally associated with higher operating rates, achieved by using higher power equipment in research of Sinha et al., (2017.), Parihar (2018.), Tullberg et al., (2007.), Murali et al. (2007.), Johansen et al., (2012.), Mehta et al., (2014.), Mago (2008.) i Minli (2013.). Ngulube et al., (2014.) state that they have found that migration to mechanized systems can optimize productivity. Kostadinov et al., (2008) state that only those farmers who have efficient production and quality products will survive. Takač (2013) notes that there is growing competition in the market for agricultural products and increasing the importance of agricultural efficiency. Gao-yang (2012.) states that accelerating the development of agricultural mechanization can contribute to greater development of space for harmonious agriculture. The hypothesis is based on the assumption that the production of an appropriate model can optimally equip the agricultural economy with the means of agricultural mechanization, thus significantly reducing the costs of primary agricultural production and as a result of reduced costs of using agricultural techniques, it generates higher incomes, increases accumulation of capital and competitiveness of the same. This is particularly important after the integration of the Republic of Croatia into the European Union. During this research, this working hypothesis will either be confirmed or denied. Based on scientifically elaborated methods and criteria, the aim of the research is to identify and quantify the possibilities for further structural changes regarding optimum use and equipping of agricultural mechanization, and the application of results obtained especially to family farms and similar economic entities. In order to achieve this goal, theoretical and realistic models will be

developed which will enable comparison of the results of the research in the mentioned subjects. During the research, the structure, scope and technical and technological features of agricultural techniques will be determined, and the measures and procedures necessary for the rational use of the same, and thus the degree of economic efficiency of family farms and other subjects in primary agricultural production will be determined. During the research, the work of agricultural machinery will be monitored at the selected economic farms in Osijek-Baranja County. Additionally, the appropriate models will be used to incorporate the structure of agricultural production, the size of the surface to be processed, the type, type and number of propulsion, coupling and self-propelled aggregates and the like. The purpose of the developed models will be to help, among other things, that the collected data contribute to the management of primary agricultural production, and to managing and making important business decisions. During the research, the latest state-of-the-art technical and technological solutions will be introduced into the existing production area of the investigated subjects. The research will also include opportunities for rationalization of agricultural mechanization through the introduction of lease payments made by certain agricultural machinery and equipment companies in the European Union, and by private entrepreneurs to attempting to unify multiple holdings into machine rings when using more than one or several machines together. In practical terms, the application of the model will enable better business decision making and long-term planning of food production development with the most rational use and equipment of agricultural techniques and the finest finished product with low selling price. The analysis of the structural interdependencies of the technical-technological parameters and the results of the research will be done by the necessary mathematical-statistical methods. The research will use the QGIS 2.12.0 geostatistic visualization and interpolation program. In addition to the above-mentioned program for processing and presenting data obtained from scientific researches, the statistical program of Statistics 12 will also be used. This program will assist in the processing of data especially in the regression analysis of the investigated features. The data from the world literature will be used in comparison with their own research. The set goals, hypotheses and suggested models (theoretical and realistic) show that the doctoral dissertation will be a comprehensive scientific paper. The scientific contribution is that research results can be directly used as a model of rational equipping of agricultural farms with the resources of agricultural mechanization. Furthermore, the results obtained by this research will contribute to the knowledge of optimizing agricultural farms by agricultural mechanization. The results obtained will be applicable in practice and will be an economic contribution to economies that are only planned to be established, which is the basis for increasing the economy and profitability of the farms.