

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број захтева: 40/12-6.7.
Датум: 25.4.2012. године

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на извештај о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно члану 46. став 5. тачка 4. Статута Универзитета у Београду (“Гласник Универзитета” број 131/06), дате сагласност на извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата ГОРАНА ЈОКИЋА, дипл.инж.

Кандидат **ГОРАН (Иван) ЈОКИЋ, дипл. инж.**, пријавио је докторску дисертацију под називом: «Сузбијање штетних глодара на отвореном пољу применом различитих формулација родентицида хемијског и природног порекла», из научне области Фитомедицина.

Универзитет је 16.6.2010. године, својим актом бр. 020-1923/9-10 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: **«ЗАСТУПЉЕНОСТ, ШТЕТНОСТ И МОГУЋНОСТ СУЗБИЈАЊА ГЛОДАРА У ПОЉУ РАЗЛИЧИТИМ ФОРМУЛАЦИЈАМА РОДЕНТИЦИДА ПРИРОДНОГ И СИНТЕТИЧКОГ ПОРЕКЛА».**

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације ГОРАНА ЈОКИЋА, дипл.инж. образована је на седници одржаној 25.1.2012. године, бр. 40/9-5.5., у саставу:

име и презиме члана комисије, звање, научна област

1. др Ибрахим Елезовић, редовни професор, пестициди,
2. др Марина Вукша, научни сарадник, фитофармација,
3. др Петар Вукша, редовни професор, пестициди,
4. др Бојан Стојнић, доцент, ентомологија и пољопривредна зоологија,
5. др Драган Катановски, редовни професор, екологија, биогеографија и заштита животне средине.

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације, на седници одржаној 25.4.2012. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
Проф. др Небојша Ралевић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 40/12-6.7.
Датум: 25.04.2012. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 128. Закона о високом образовању и члана 70. и 71. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 25.04.2012. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднео **ГОРАН ЈОКИЋ, дипл. инж.** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«ЗАСТУПЉЕНОСТ, ШТЕТНОСТ И МОГУЋНОСТ СУЗБИЈАЊА ГЛОДАРА У ПОЉУ РАЗЛИЧИТИМ ФОРМУЛАЦИЈАМА РОДЕНТИЦИДА ПРИРОДНОГ И СИНТЕТИЧКОГ ПОРЕКЛА».**

II Универзитет је дана **16.06.2010.** године, својим актом број **020-1923/9-10** дао сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата.

III Рад кандидата у часопису међународног значаја:

Jokić Goran, Vukša P, Vukša M. (2010): Comparative efficacy of conventional and new rodenticides against *Microtus arvalis* (Pallas, 1778) in wheat and alfalfa crops. Crop Protection, 29, 487-491. (ISSN: 0261-2194)

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Небојша Ралевић)

Доставити: кандидату, ментору проф. др Ибрахиму Елезовићу, Институту за фитомедицину, Студентској служби и архиви.

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Београд-Земун
Наставно-научно веће

Предмет: Оцена урађене докторске дисертације Горана Јокића, дипл. инж.

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета од 09.01.2012. године именована је Комисија за оцену и одбрану урађене докторске дисертације докторанта Горана Јокића, дипл. инж., под насловом: **"Заступљеност, штетност и могућност сузбијања глодара у пољу различитим формулацијама родентицида природног и синтетичког порекла"**.

Комисија у саставу: др Ибрахим Елезовић, ред. проф. (ментор), др Марина Вукша, научни сарадник Института за пестициде и заштиту животне средине, Београд, др Петар Вукша, ред. проф., др Бојан Стојнић, доцент и др Драган Катарановски, ред. проф. Биолошког факултета у Београду, на основу прегледа докторске дисертације подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДИСЕРТАЦИЈИ

Докторска дисертација Горана Јокића, дипл. инж., написана је на 88 страница и садржи 20 табела, 2 графикона и 13 фотографија. Испред основног текста налази се извод са кључним речима на српском и енглеском језику као и приказ садржаја. Дисертација се састоји од следећих поглавља: Увод (1-3), Преглед литературе (4-20), Материјал и методе (21-32), Резултати (33-66), Дискусија (67-73), Закључци (74-75) и Литература (76-85). Нека поглавља садрже потпоглавља и друге поднасловне.

2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1 Увод

У уводном делу докторант истиче да према распрострањености и укупно засејаним површинама, пшеница представља најважнију биљну културу. У односу на пшеницу, којом се у свету прехрањује око 70% становиштва, луцерка представља најважнију крмну биљку.

Докторант је указао да особеност глодара (изражена прилагодљивост и развијене еколошке преференце у односу на најзначајније еколошке факторе...) у комбинацији са погодним агроеколошким условима који се образују у усејима пшенице и луцерке омогућавају оптималну егзистенцију и истовремено чине основни проблем приликом њиховог сузбијања.

Такође, докторант је навео да истраживања заступљености ситних глодара у пољу, нарочито у једногодишњим (пшеници) и вишегодишњим (луцерки) гајеним културама, њихова штетност и могућност сузбијања применом родентицида природног и синтетичког порекла до сада нису била обједињена у нашој земљи. Због значајног развоја еколошког приступа у гајењу биљних култура, али и због условљавања и ограничавања примене постојећих, намеће се потреба за проналажењем, развојем и коришћењем еколошки прихватљивијих родентицида, а све са намером унапређења заштите биљне производње.

Докторант је напоменуо да од увођења у примену бромадиолона, бродифакума и витамина Д₃, 70-тих година прошлог века, није било открића родентицида који су имали значајнију примену у сузбијању ситних глодара у пољу. Увођење у примену натријум-селенита и целулозе, о којима је доступан мали број литературних података, започето је почетком овог века.

Докторант сматра да су циљеви истраживања фокусирани на утврђивање заступљености, бројности и штетности ситних глодара у усевама пшенице и луцерке, као и на осмишљавање стратегије за унапређивање њиховог сузбијања применом родентицида природног и синтетичког порекла од великог научног и стручног значаја. По први пут испитаће се утицај влажности земљишта на ефикасност испитиваних родентицида као и лабораторијска истраживања токсичности и брзине деловања родентицида природног порекла, целулозе и натријум селенита.

2.2 ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

У поглављу Преглед литературе, која садржи четири потпоглавља, представљени су доступни литературни подаци из области проучавања докторске дисертације.

У првом делу поглавља представљене су опште карактеристике глодара и њихова класификација. Докторант наводи да територију Србије насељава шест фамилија са укупно 31 врстом глодара и да су заступљени и у породицама мишева, пацова и сродника (Muridae), пухова (Myoxidae = Gliridae = Muscardinidae), скочимишева (Dipodidae = Zapodidae) и веверица (Sciuridae), као и са по једним припадником породице даброва (Castoridae) и породице нутрија (Myocastoridae). Докторант наводи да се према економском значају у усевама пшенице и луцерке издвајају јединке чија телесна маса не прелази 50 g, односно ситни глодари, волухарице (пољска и подземна волухарица) и мишеви (хумкаш, мали шумски и пољски миш).

У даљем тексту докторант је приказао податке везане за карактеристике наведених врста ситних глодара, њихову активност, морфолошке особности, размножавање, карактеристичне знаке присуства и штете које изазивају биљној производњи.

У другом делу поглавља, користећи изворе из референтне литературе, докторант даје детаљан приказ особина родентицида које су предмет истраживања докторске дисертације. У приказу су дате основне особности две основне групе родентицида, спороделујућих и брзоделујућих, почевши од физичко-хемијских особина, механизма деловања и метаболизма. С обзиром да натријум селенит и целулоза нису класификовани ни у једну од наведених група родентицида, докторант их је засебно представио. Такође, истакнуто је да се према пореклу активне материје родентициди деле на синтетичке, добијене синтетизовањем у лабораторији и природне, добијене издвајањем из природног супстрата.

2.3 МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

У поглављу Материјал и методе докторант дат је детаљан опис метода коришћених у току научноистраживачког рада у докторској дисертацији.

Прво поглавље односи се на експерименте изведене у условима отвореног поља. Провера биолошке ефикасности различитих формулација родентицида природног и синтетичког порекла примењених у усевама пшенице и луцерке за сузбијање ситних глодара обављена је у пролеће 2006. и 2008. године на локалитетима Сурчин и Стари Тамиш, као и на локалитету Смедеревска Паланка у пролеће 2010. године. Представљен је сваки усев, са ГПС координатама и са кратким описом граничних површина, суседних засада, близине канала, водотокова или објеката а што је нарочито важно у погледу сагледавања дистрибуције и појаве врста ситних глодара.

Експерименти су изведени према стандардној методи ЕППО/ОЕПП, по потпуно случајном блок систему у четири понављања и величином основне парцеле од 900-2500 m². Докторант је детаљно представио технологију примене родентицида, према којој се мамци постављају у активне рупе ситних глодара у количинама примене од 10-20 g. После третмана, све активне рупе су затваране земљом. Провера биолошке ефикасности испитиваних родентицида вршена је 3, 7, 14 и 28 дана од почетка експеримента. Ефикасност испитиваних родентицида израчуната је према Henderson-Tilton-овој формули (Henderson i Tilton, 1955). Израчуната ефикасност родентицида упоређена је једнофакторијалном анализом варијансе (ANOVA), помоћу Tuckey HSD теста. Пре статистичке анализе добијени резултати трансформисани су према $\log(x+1)$. У свим статистичким анализама најмања значајна разлика била је на нивоу $P < 0,05$. У периодима читавања резултата ефикасности испитиваних родентицида, према стандардној методи за одређивање хигроскопске влаге земљишта израчуната је и влажност земљишног слоја у коме се према технологији примене родентицида налази мамац. Утицај влажности земљишта на ефикасност испитиваних родентицида утврђена је регресионом анализом.

Изловљавање глодара је изведено пре постављања експеримента у пролеће 2008. и 2010. године на свим експерименталним локалитетима, клопкама живоловкама типа Longworth. Процентуална заступљеност, индекс густине популације (I) и успешност изловљавања (ATS) су израчунати на основу броја и врсте уловљених јединки према методама које су описали Heroldova и сар. (2007), односно Caughley (1977).

Штетност нађених врста ситних глодара процењивана је 2008. и 2010. години на свим експерименталним локалитетима. Процена губитака у приносу зрна пшенице израчуната је у складу са методологијом коју су предложили Arlin и сар. (2003), према којој се оштећеним изданком сматра пресечени изданак или изданак на коме је оштећен или одсечен клас. Губици у приносу биомасе луцерке процењивани су непосредно пре првог и другог откоса, према прилагођеној методи коју су предложили Johnson-Nistler и сар. (2005). Методом квадрата, на површинама на којима није забележено присуство глодара, и на површинама на којима је одређен број глодара, бирају се поља површине 0,25 m², са којих се узоркује луцерка и носи у лабораторију за даљу анализу. Узорци се узимају у четири понављања, иситне и суше на 60°C у трајању од 48 h. Значајност разлика суве масе луцерке узорковане на контролним и заштићеним површинама упоређена је Studentovim t-тестом.

У експериментима изведеним у пролеће 2006. године испитивана је биолошка ефикасност два родентицида природног порекла, целулозе и витамина Д₃ и једног

родентицида синтетичког порекла, бромадиолона. Испитивана је ефикасност пет различитих формулација родентицида. У експериментима изведеним у пролеће 2008. и 2010. године испитивана је биолошка ефикасност три родентицида природног порекла, целулозе, витамина Д₃ и натријум-селенита и два родентицида синтетичког порекла, бромадиолона и бродифакума. Испитивана је ефикасност четири различите формулације родентицида.

Друго поглавље односи се на експерименте изведене у контролисаним лабораторијским условима. Испитивани су параметри токсичности, прихватљивости и палатабилности мамаца са садржајем 0,1% натријум-селенита, 45% целулозе и 0,005% бромадиолона. Неотровни (плацебо) мамци припремљени су мешањем крупно млевених житарица (пшеница: јечам: кукуруз = 30:40:30), пшеничног брашна од целог зрна и кукурузовог уља (без холестерола) у односу 90:5:5. Изузимајући комерцијално доступан препарат на бази целулозе, испитивани мамци на бази натријум-селенита и бромадиолона направљени су наношењем одговарајуће количине активне материје на претходно припремљене плацебо мамце.

Експерименти су изведени на адултим, мужјацима и женкама лабораторијског миша соја Swiss Webster, пореклом из Института за медицинска истраживања Војномедицинске академије из Београда и мужјацима и женкама пољске волухарице, ухваћеним на локалитету Белегиш. Јединке су појединачно чуване у стандардним пластичним кавезима под контролисаним лабораторијским условима, 21-24°C, дванаесточасовним режимом светлости (светло/тама) и 45-70% контролисане релативне влажности ваздуха. Вода је била стално доступна, *ad libitum*. Експерименти на животињама спроведени су у складу са етичким принципима.

У тесту без избора хране, у складу са методом ЕППО/ОЕПП стандарда (2004б), утврђена је токсичност и брзина деловања родентицида природног порекла, натријум-селенита и целулозе на јединке лабораторијског миша и на јединке из дивље популације пољске волухарице. Истим тестом, утврђена је токсичност и брзина деловања родентицида синтетичког порекла, бромадиолона, за јединке из дивље популације пољске волухарице. У сваком третману је коришћено укупно по шест јединки (три мужјака и три женке). С обзиром да није забележена тотална смртност јединки које су биле изложене отровним мамцима у току 24 h, период експозиције је продужен на 48, 72 и 96 h. У периоду експозиције, отровни мамци су излагани у посебно прилагођеним посудицама, које су се налазиле на супротним странама кавеза и из којих је било онемогућено просипање. Дневно је мерена количина конзумираних мамаца и по потреби замењивана или додавана нова. После периода експозиције, испитивани мамци су замењивани класичном храном за мишеве.

Прихватљивост и палатабилност мамаца на бази натријум-селенита и бромадиолона за лабораторијског миша и пољску волухарицу утврђени су у тесту са избором хране у складу са упутствима Johnson и Prescott (1994). По двадесет јединки (10 мужјака и 10 женки) је коришћено у сваком третману. У периоду експозиције, у трајању од 96 h, у посудицама које су се налазиле на супротним странама кавеза јединкама су били понуђени отровни и неотровни мамци. Дневно је мерена количина поједених мамаца, додавана нова или замењивана свежим мамцима. После сваког мерења мамаца, замењиван је положај посудница.

Дневна конзумација мамаца израчуната је дељењем укупне конзумације мамаца са бројем дана експозиције. За угинуле јединке пре завршетка периода излагања мамаца, дневна конзумација је израчуната према броју дана у којима је забележена конзумација.

На основу односа количина конзумираних плацебо (неотровних) и родентицидних (отровних) мамаца, прихватљивост и палатабилност су израчунавани према пропорцији коју су предложили Johnson и Prescott (1994).

2.4 РЕЗУЛТАТИ

Ово поглавље претставља најважнији део ове докторске дисертације и подељено је у два поглавља са већим бројем подпоглавља. Резултати добијени у истраживањима приказани су сажетим и концизним табелама, графиконима и поткрепљени оригиналним фотографијама које јасно илуструју најважније делове истраживања.

2.4.1 Експерименти у пољу

Пољска волухарица, пољски и мали шумски миш били су најзаступљенији, док је заступљеност подземне волухарице, миша хумкаша и водене волухарице било значајно мања у усевама пшенице и луцерке, што је потврђено на нивоу визуелних оцена и изловљавањем. Штетност ситних глодара у усеву пшенице била је статистички значајна и износила је од 4,2% на локалитету Смедеревска Паланка, 2010. године, до 6,9% на локалитету Сурчин, 2008. године. Утврђен је статистички значајан утицај ситних глодара на принос биомасе луцерке у периоду првог откоса на локалитету Стари Тамиш и у периоду другог откоса на свим изабраним локалитетима. Највиши економски губици од 21% забележени су у периоду другог откоса на локалитету Сурчин, 2008. године. На појединим парцелама, губици у приносу биомасе луцерке достигали су и до 32%.

2006. година.

Трећег дана после третмана није утврђена статистички значајна разлика у ефикасности између родентицида примењених на локалитетима Сурчин и Стари Тамиш, односно после седам дана на локалитету Стари Тамиш. Статистички значајна разлика на нивоу ($F_{4,15}=7,3325$; $P=0,0017$) забележена је на локалитету Сурчин, седам дана после третмана.

Такође, статистички значајна разлика у ефикасности између родентицида на локалитетима Сурчин и Стари Тамиш није утврђена 14. дана после третмана, односно 28. дана на локалитету Стари Тамиш. На локалитету Сурчин, на крају експеримента утврђена је статистички значајна разлика у ефикасности између родентицида ($F_{4,15}=3,24$; $P=0,0420$). Највиши ниво ефикасности у сузбијању ситних глодара имао је бромадиолон (зрнасти мамац) 88,8%, док је најнижу ефикасност имала целулоза, 72,1%. Ефикасност других родентицида била је уједначена, око 80,0%.

У усеву луцерке, трећег дана после третмана на локалитету Сурчин није утврђена, док је на локалитету Стари Тамиш утврђена статистички значајна разлика ($F_{4,15}=8,89$; $P=0,0006$) у ефикасности између испитиваних родентицида. На оба локалитета, анализом резултата седмог дана после третмана утврђена је статистички значајна разлика у ефикасности између родентицида.

На локалитету Сурчин, 14. дана после третмана утврђена је статистички значајна разлика између ефикасности родентицида ($F_{4,15}=5,88$; $P=0,0047$). У овом периоду, највиши ниво ефикасности испољио је витамин Д₃ (параф. блок), 61,8%, док су витамин Д₃ (грануле) и целулоза испољили најнижи ниво, 44,6%, односно 41,7%. У истом периоду на локалитету Стари Тамиш није утврђена статистички значајна разлика између ефикасности родентицида. На крају експеримента утврђена је статистички значајна разлика између ефикасности родентицида на локалитетима Сурчин ($F_{4,15}=6,89$; $P=0,0023$) и Стари Тамиш ($F_{4,15}=15,33$; $P=0,0000$). На локалитету Сурчин, највишу

ефикасност у сузбијању ситних глодара испољио је бромадиолон (зрнасти мамац), 87,4%, док су бромадиолон (пелета) и витамин Д₃ (параф. блок) имали сличну ефикасност, око 79%. Најнижу ефикасност испољила је целулоза, 58,4%. На локалитету Стари Тамиш, ефикасност целулозе је била 59,4% и статистички се значајно разликовала у односу на друге родентициде.

2008. година.

У усеу пшенице, трећег дана после третмана утврђена је ($F_{4,15}=5,19$; $P=0,0079$), док на локалитету Стари Тамиш није утврђена статистички значајна разлика у ефикасности између родентицида. Седмог дана после третмана разлика између ефикасности родентицида у сузбијању ситних глодара била је статистички значајна.

Четрнаестог дана после третмана, на локалитету Сурчин утврђена је статистички значајна разлика у ефикасности између родентицида. Највиши ниво ефикасности у сузбијању ситних врста глодара испољио је бродифакум, 89,0%, док је ефикасност осталих родентицида била уједначена, на нивоу од око 50%. Такође, у истом временском периоду, на локалитету Стари Тамиш постојала је статистички значајна разлика. Номинално, најефикаснији родентицид је био бродифакум, 79,0%, док је најслабији био натријум-селенит, 43,6%.

Статистички значајна разлика у ефикасности између родентицида утврђена је и на крају експеримента на локалитетима Сурчин и Стари Тамиш. На локалитету Сурчин, бродифакум, бромадиолон и витамин Д₃ испољили су виши ниво ефикасности (93,7%, 85,8% и 84,0%) док је ефикасност целулозе и натријум-селенит била нижа, 60,3%, односно 56,4%.

Анализом резултата експеримената изведених у усеу луцерке, на оба локалитета, утврђена је статистички значајна разлика у ефикасности између родентицида у свим периодима читавања резултата. На крају експеримента, на локалитету Сурчин највиши ниво ефикасности испољио је бродифакум, 93,8%, док је натријум-селенит имао најнижу ефикасност, 67,5%. Ефикасност целулозе, витамина Д₃ и бромадиолона није се статистички међусобно разликовала. На локалитету Стари Тамиш највишу ефикасност и даље су имали бродифакум и целулоза, 96,4% и 87,5%, а најнижу натријум-селенит, 67,7%. Ефикасност бромадиолона и витамина Д₃ није се статистички међусобно разликовала и била је 85,1%, односно 78,7%.

2010. година.

У усеу пшенице, на локалитету Смедеревска Паланка, поређењем резултата ефикасности испитиваних родентицида три дана после третмана није утврђена, док је за седам дана после третмана утврђена статистички значајна разлика ($F_{4,15}=5,19$; $P=0,0078$) у ефикасности између родентицида.

Статистички значајна разлика забележена је и четрнаестог ($F_{4,15}=7,72$; $P=0,0013$), односно 28. дана ($F_{4,15}=13,16$; $P=0,0000$) после третмана. У односу на друге родентициде чија се ефикасност 14. дана после третмана налазила у интервалу 52,7-69,2%, односно 61,1-87,5% двадесетосмог дана од почетка експеримента, ефикасност целулозе се статистички разликовала и била је 14. и 28. дана после третмана 19,9%, односно 26,0%.

На истом локалитету, анализом резултата ефикасности испитиваних родентицида у луцерки, три дана после третмана није утврђена, док је седмог дана после третмана утврђена статистички значајна разлика на нивоу $F_{4,15}=5,47$; $P=0,0063$. Номинално највиши ниво ефикасности испољио је бродифакум, 55,9%, док се ефикасност осталих родентицида није значајно разликовала.

Статистички значајна разлика између ефикасности испитиваних родентицида забележена је 14. и 28. дана после третмана. Четрнаестог дана највиши ниво ефикасности испољио је бродифакум, 79,6%, док је најнижи ниво испољила целулоза, 25,0%. Исти однос задржан је и на крају експеримента, када је ефикасност бродифакума била 91,0%, односно целулозе, 29,2%.

Утицај влажности земљишта на ефикасност примењених родентицида.

Резултате утицаја влажности земљишног слоја на ефикасност испитиваних родентицида докторант је представио графичким приказом уз концизно и јасно објашњење. Бродифакум и целулоза испољили су највишу негативну осетљивост на влажност земљишног слоја у коме се родентицид поставља. Остали испитивани родентициди испољили су ниску корелациону зависност, променљивог смера.

2.4.2 Експерименти у контролисаним лабораторијским условима

Тест без избора хране.

Јединке пољске волухарице, које су излагане мамцима на бази бромадиолона у периоду експозиције, трајања 48 h, су просечно конзумирале најмању количину мамаца, 6,0 g/100g телесне масе, док су јединке излагане истим мамцима у периодима експозиције, трајања од 24 и 72 h, конзумирале просечно највишу количину мамаца, око 7,3 g/100g телесне масе. Минимална летална доза бромадиолона од 3,88 mg/kg, као и најнижа смртност забележени су у најкраћем периоду експозиције мамаца.

Са повећањем периода експозиције, лабораторијски миш је повећавао, односно пољска волухарица је смањивала дневни унос мамаца на бази целулозе. Минимална летална доза целулозе за лабораторијског миша била је 109,0 g/kg и забележена је у периоду експозиције од 48 h., док је у најдужем периоду експозиције забележена максимална нелетална доза од 215,5 g/kg. Минимална летална доза целулозе од 68,9 g/kg забележена је у периоду експозиције од 48 h, док је максимална нелетална доза од 62,9 g/kg забележена у периоду експозиције од 72 h. Јединке пољске волухарице су испољиле вишу осетљивост на целулозу од јединки лабораторијског миша.

Просечни дневни унос мамаца на бази натријум-селенита за лабораторијског миша и пољску волухарицу повећавао се са продужењем времена експозиције. Минимална летална доза натријум-селенита за лабораторијског миша била је 32,94 mg/kg и забележена је у периоду експозиције од 24 h, док је у периоду експозиције од 72 h забележена максимална нелетална доза од 33,36 mg/kg. Минимална летална доза натријум-селенита за пољску волухарицу била је 13,33 mg/kg и забележена је у најкраћем периоду експозиције, док је највиша максимална нелетална доза од 27,77 mg/kg забележена у периоду експозиције од 72 h. Није утврђена значајнија разлика у осетљивости између испитиваних врста глодара на натријум-селенит.

Тест са избором хране.

У тесту са избором хране, мамци на бази бромадиолона испољили су виши ниво прихватљивости и палатабилности за лабораторијског миша него за пољску волухарицу, док су мамци на бази натријум-селенита испољили бољу прихватљивост и палатабилност за пољску волухарицу него за лабораторијског миша.

2.5 ДИСКУСИЈА

У овом поглављу докторант дискутује сопствене резултате упоређујући их са доступним резултатима других аутора који су радили на сличним испитивањима.

На локалитету Смедеревска Паланка процењена је најмања бројност глодара, 107 јединки по хектару пшенице, док је највећа бројност процењена у првој години истраживања у усеву луцерке на локалитету Сурчин, 433 јединке по хектару. Докторант напомиње да је утврђена већа бројност ситних глодара у луцерки у односу на пшеницу очекивана, с обзиром да учесталија агротехника, неопходна у процесу гајења пшенице негативно утиче на бројност ситних глодара. Докторант наводи да су у нашој земљи, према добијеним резултатима истраживања у усевима пшенице и луцерке, пољска волухарица и пољски миш најзаступљеније врсте ситних глодара. Наведене констатације су у складу са раније изведеним истраживањима домаћих аутора.

Према резултатима истраживања, ситни глодари бројности 107-219 јединки по хектару проузроковали су губитке у приносу зрна пшенице 4,2-6,8%, док су у луцерки ситни глодари бројности 166-397 јединки по хектару проузроковали губитке у приносу биомасе од 8,7 до 21%. Добијени резултати су делимично потврђени истраживањима других аутора (Tertil, 1977; 2003; Babinska-Werka, 1979; Sterner i sar., 1996; Brown i sar., 2003).

Докторант је истакао да су у сузбијању ситних глодара, родентициди синтетичког порекла испољили номинално виши ниво ефикасности у односу на родентициде природног порекла. Није забележена номинална различитост између постигнуте ефикасности испитиваних формулација бромадиолонa (парафинизирана пелета и зрнасти мамац), као ни између испитиваних формулација витамина Д₃ (грануле и парафинизираниог блока). Наведене констатације докторант образлаже резултатима других аутора и истиче да је бродифакум испољио највиши ниво ефикасности у пшеници и луцерки. До сличних закључака, дошли су и Brown и Singleton (1988) сузбијањем домаћег миша, односно Moran и Keidar (1994) сузбијањем волухарице у пшеници.

Номинално изражене ефикасности целулозе и натријум-селенита нису се значајније разликовале. Утврђен је негативан утицај влажности земљишног слоја у коме је мамац постављан на ефикасност целулозе у сузбијању ситних глодара.

У тесту без избора хране, лабораторијски мишеви су више конзумирали целулозу него натријум-селенит. У поређењу са дневним потребама за храном лабораторијског миша намеће се закључак да су експерименталне јединке у тесту без избора хране биле изложене гладовању и да су услед глади повећавале конзумацију мамаца, што је нарочито уочљиво у тесту са натријум-селенитом.

Резултати истраживања указују да је унос 33,4 mg натријум-селенита по kg телесне тежине довољна количина за изазивање угинућа јединки лабораторијског миша, као и да је једнократном исхраном могућ унос леталне дозе довољне за изазивање смртности јединки лабораторијског миша. Резултати изведених експеримента показули су већу осетљивост пољске волухарице него лабораторијског миша на целулозу и натријум-селенит.

Брзина угинућа јединки лабораторијског миша изазвана исхраном бромадиолоном била је у складу са раније објављеним резултатима (Катарановски и сар., 1999; Миљановић и сар., 2004), док су се резултати Миљановић и Стајковић (2002) разликовали. Такође, ниво прихватљивости и палатабилности мамаца на бази бромадиолонa били су мањи од раније публикованих резултата (Meehan, 1978; Redfern и Gill, 1980). Насталу различитост у добијеним резултатима докторант објашњава избором мамаца, односно у ранијим истраживањима испитивани су готови препарати, док је у истраживањима у овој тези био укључен само бромадиолон, без додатка атрактаната.

2.6 ЗАКЉУЧАК

На основу изложених резултата и њиховог разматрања докторант закључује да је у усевима пшенице и луцерке истовремено присутан већи број врста ситних глодара од којих се пољска волухарица и пољски миш издвајају као најштетнији и најзаступљенији.

Затечене врсте ситних глодара, бројности од 107 до 219 јединки по хектару, проузрокују губитке у приносу пшенице од 4,2 до 6,8%, док ситни глодари, бројности 166-397 јединки по хектару, проузрокују губитке у приносу биомасе луцерке од 8,7 до 21%.

На основу резултата експеримената изведених у пољским условима докторант закључује да су родентициди синтетичког порекла испољили номинално виши ниво ефикасности у сузбијању нађених врста глодара у усевима пшенице и луцерке у односу на родентициде природног порекла. Ефикасност родентицида природног порекла, била је неуједначена и углавном недовољна. Номиналне вредности ефикасности испитиваних формулација бромадиолона (парафинизирана пелета и зрнасти мамац) и ефикасности испитиваних формулација витамина Д₃ (грануле и парафинизираниг блока) нису се међусобно разликовале. Највиши ниво ефикасности у сузбијању нађених врста ситних глодара испољио је бродифакум, просечно $92,3 \pm 2,5\%$ у пшеници и $93,7 \pm 1,6\%$ у луцерки.

Такође, потврђено је да влажност земљишног слоја у коме се мамац поставља смањује ефикасност целулозе примењене за сузбијање ситних глодара у пшеници и луцерки. Докторант закључује да се целулоза може примењивати за сузбијање ситних глодара у пшеници и луцерки на земљиштима са нижим процентом влажности и у периодима без кишних падавина. Докторант напомиње да је потребно побољшање прихватљивости и палатабилности мамаца.

На основу резултата експеримената изведених у контролисаним условима, докторант закључује да су јединке пољске волухарице осетљивије на натријум-селенит и целулозу него јединке лабораторијског миша. Мамци на бази натријум-селенита и целулозе испољили су слабу прихватљивост и палатабилност за обе испитиване врсте глодара. С обзиром да је угинуће јединки било изазвано ингестијом 1 g мамца са садржајем 0,1% натријум-селенита, односно уношењем исхраном $27,7 \text{ mgkg}^{-1}$, докторант закључује да се натријум-селенит може препоручити за сузбијање ситних глодара у усевима пшенице и луцерке уз побољшање прихватљивости и палатабилности мамаца. Мамци на бази бромадиолона испољили су бољу прихватљивост и палатабилност за јединке лабораторијског миша него за јединке пољске волухарице.

2.7 ЛИТЕРАТУРА

Докторант је цитирао укупно 126 референци које представљају селекцију најважнијих референци из ове области истраживања. Већина цитираних референци су радови објављени у светским часописима. Докторант је цитирао и 5 сопствених радова из ове области.

2.7 ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Анализом изложених резултата и њиховог разматрања, те поређењем прихваћеног и реализованог програма истраживања као и хипотеза од којих се пошло, констатујемо да су обављена сва планирана истраживања.

Допринос дисертације огледа се у детаљном сагледавању проблема ситних глодара, односа заступљености врста и бројности према економским губицима које они

изазивају у усевима пшенице и луцерке, као и испитивањем могућности и оправданости примене различитих формулација родентицида природног и синтетичког порекла за њихово сузбијање, а све на основу експеримената изведених у контролисаним и пољским условима.

Примењујући одговарајуће методе и технике, Горан Јокић, дипл. инж. је у оквиру постављеног циља и програма рада, веома успешно обавио експериментални део истраживања, што је и документовао у резултатима дисертације. Рад је написан концизно и јасно, резултати су коректно приказани, објашњени и продискутовани. Тумачења резултата су научно заснована и правилно поређена са резултатима из литературе. Закључци су такође добро изведени и у сагласности су са добијеним резултатима и дискусијом.

Сматрамо да је проблематика коју је Горан Јокић, дипл. инж. изабрао, експериментално обрадио и детаљно анализирао, веома значајна, а добијени резултати, њихова презентација и тумачења дају запажен допринос како фундаменталним тако и апликативним истраживањима проблематике ситних глодара у биљној производњи.

Оцењујемо да ова дисертација представља заокружену научну целину испитивања заступљености, штетности и могућности сузбијања глодара у пољу различитим формулацијама родентицида природног и синтетичког порекла и када је у питању наша земља, отвара нове правце истраживања од значаја за проналажење могућности унапређења природних родентицида, ради сузбијања ситних глодара и спречавања настанка економских губитака у усевима пшенице и луцерке.

Имајући у виду наведено, предлагемо Научно-наставном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да усвоји позитивну оцену докторске дисертације Горана Јокића, дипл. инж. под насловом "Заступљеност, штетност и могућност сузбијања глодара у пољу различитим формулацијама родентицида природног и синтетичког порекла" и позове докторанта да је јавно брани.

У Београду
27.02.2012. године

Чланови Комисије:

Др Ибрахим Елезовић, ред. проф., Пољопривредни
факултет, Земун (ментор), (пестициди)

Др Марина Вукша, научни сарадник, Институт за
пестициде и заштиту животне средине, Земун,
(фитофармација)

Др Петар Вукша, ред. проф., Пољопривредни факултет,
Земун, (пестициди)

Др Бојан Стојнић, доцент, Пољопривредни факултет,
Земун, (ентомологија и пољопривредна зоологија)

Др Драган Катарановски, ред. проф., Биолошки факултет,
Београд, (екологија, биогеографија и заштита животне
средине)

Прилог:

Рад Горана Јокића, дипл. инж. објављен у часопису од међународног значаја:

Jokić G., Vukša P, Vukša M. (2010): Comparative efficacy of conventional and new rodenticides against *Microtus arvalis* (Pallas, 1778) in wheat and alfalfa crops. Crop Protection, 29, 487-491.
(ISSN: 0261-2194)

Припада категорији индикатора компетентности М22 (часопис међународног значаја са импакт фактором: 1,517) за 2010. годину.

Категорија часописа је утврђена у бази:

<http://www.kobson.nb.rs.proxy.kobson.nb.rs:2048/servisi.131.html?jid=382847>

Проф. др. Ибрахим Елезовић, ментор