



**У Н И В Е Р З И Т Е Т У П Р И Ш Т И Н И  
П О Љ О П Р И В Р Е Д Н И Ф А К У Л Т Е Т**

**Братислав М. Пешић, маг. инж. пољ.**

**УТИЦАЈ ОРГАНСКИ ВЕЗАНОГ И НЕОРГАНСКОГ  
СЕЛЕНА НА ПЕРФОРМАНСЕ И ПРОИЗВОДНЕ  
РЕЗУЛТАТЕ ТЕШКЕ ЛИНИЈЕ РОДИТЕЉСКОГ ЈАТА**

**Докторска дисертација**

**Косовска Митровица-Лешак, 2014.**

**У Н И В Е Р З И Т Е Т У П Р И Ш Т И Н И  
П О Љ О П Р И В Р Е Д Н И Ф А К У Л Т Е Т**

**Братислав М. Пешић, маг. инж. пољ.**

**УТИЦАЈ ОРГАНСКИ ВЕЗАНОГ И НЕОРГАНСКОГ  
СЕЛЕНА НА ПЕРФОРМАНСЕ И ПРОИЗВОДНЕ  
РЕЗУЛТАТЕ ТЕШКЕ ЛИНИЈЕ РОДИТЕЉСКОГ ЈАТА**

**Докторска дисертација**

**Косовска Митровица-Лешак, 2014.**

**У Н И В Е Р З И Т Е Т У П Р И Ш Т И Н И**  
**ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

МЕНТОР

---

Др Божидар Милошевић  
Редовни професор  
Пољопривредни факултет- Лешак

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

1. \_\_\_\_\_  
Др Звонко Спасић  
Редовни професор  
Пољопривредни факултет- Лешак

2. \_\_\_\_\_  
Др Радојица Ђоковић  
Редовни професор  
Агрономски факултет- Чачак

Датум одбране докторске дисертације \_\_\_\_\_

**Са великим задовољством желим најискреније да се захвалим:**

- Пољопривредном факултету са седиштем у Лешку, декану – проф. др Божидару Милошевићу, изузетном професору и научном раднику. Његовим ангажовањем и несебичним залагањем допринео је изради мог доктората, а његове идеје, знање, просвећеност и стручност уткане су у овај докторат.
- Члановима комисије др Звонку Спасићу и др Радојици Ђоковићу захваљујем на уложеном труду и времену за прихватање теме, оцену и одбрану доктората,
- Руководиоцу међународног пројекта реализованог на Пољопривредном факултету у Лешку “HERD-Research, education and knowledge transfer promoting entrepreneurship in sustainable use of pastureland/grazing”, проф. др Десимиру Кнежевићу на подршци средствима пројекта,
- Власницима живинарске фарме у Горњем Црнатову, Г-дину Драгану и др VMD Гилу Ђорђеску, који су ми омогућили спровођење овог научног експеримента,
- Др Зорану Павловићу, експерту у области анализе садржаја селена у јајима чији је рад у Заводу и лабораторији, Завода за јавно здравље у Пожаревцу, садржан и имао утицаја и на ову дисертацију,
- Институту за сточарство, Београд, др Златици Павловски и докторанту Веселину Петричевићу који су ми помогли у извођењу експеримента,
- Такође, велику захвалност дугујем мом пријатељу др Николи Столићу који ми је пружио помоћ и мотивацију током студија,
- Захваљујем се члановима моје породице, мојој супрузи Јасмини на подршци и несебичној помоћи у моралном и техничком смислу, својој деци Сандри и Страхињи на разумевању због недовољне очинске пажње током спремања испита и израде доктората и оцу Младену који никада није губио повреће у мене,
- Захваљујем се својој мајци Слободанки чија је жеља за мојим напредовањем и успехом била прекретница у наставку мог школовања, али њену радост прекинула је болест и рана смрт,
- Захваљујем се свом бившем послодавцу власнику компаније „EKOORGANICLIFE“ из Сурчина, Драгољубу Марковићу што ми је омогућио да ангажовањем и радом у његовој компанији стекнем огромно и непроцењиво практично искуство у живинарској производњи,

**УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ  
Косовска Митровица - Лешак**

**УТИЦАЈ ОРГАНСКИ ВЕЗАНОГ И НЕОРГАНСКОГ СЕЛЕНА НА  
ПЕРФОРМАНСЕ И ПРОИЗВОДНЕ РЕЗУЛТАТЕ ТЕШКЕ ЛИНИЈЕ  
РОДИТЕЉСКОГ ЈАТА**

**Братислав Пешић, маг. инж. пољ.**

**САЖЕТАК**

Нови трендови у савременом интензивном живинарству треба да осигурају велике количине јефтино произведених квалитетних намирница уз употребу квалитетне сточне хране обогаћене нутрицима, а која ће допринети побољшању здравственог стања животиња.

Имајући у виду наведене чињенице, предмет ових истраживања био је утицај органски везаног и неорганског селена на перформансе и производне резултате родитеља тешких линијских хибрида, утврђујући утицај поменутих нутрицина на: производњу јаја, утрошак хране, оплођеност јаја, дизајнирање јаја и квалитет љуске јаја, проценат заступљености селена у јајима, проценат лежања, структура губитка током инкубације и квалитет једнодневних пилића.

Истраживања су обављена у две фазе: Прва фаза истраживања изведена је на фарми бројлерских родитеља 33 „Црнатово“ у Горњем Црнатову током 2011 и 2012, експлоатацијом родитеља тешког линијског хибрида СОВВ 500 старости 58 недеља, док је друга фаза истраживања спроведена у инкубаторској станици „Пилепром“ у Новом Селу производњом једнодневних пилићи, Заводу за јавно здравље у Пожаревцу и Институту за сточарство у Земуну, контролом приплодних јаја, током 2011 и 2012.

Резултати истраживања показали су да је маса кокошака након митарења са почетне 3,90 kg смањена за 30-35% , а да је након 60 дана достигла почетну масу кокошака, од пре митарења 3,78 kg. У посматраном периоду дневна носивост кокошака је од 0% за време митарења порасла и достигла максимум од 84,05%. У истом периоду просечно је произведено 42,20 комада јаја по кокоши (51,46%). Испитивањем квалитативних и квантитативних особина јаја доказано је да је просечна маса јаја за посматрани период била 66,30 gr. при чему је органски селен испољио свој ефекат на масу јаја ( $P < 0,010$ ). Код испитивања силе лома нису утврђене статистички значајне разлике као и код испитивања деформације љуске и масе љуске, испитиваних јаја. Утицај органског селена на дебљину љуске показао је ефекат, што је значајна улога у очувању и заштити ембриона. Органски селен имао је велики утицај ( $P < 0,010$ ) на заступљеност селена у садржају јајета где је показао висок ниво сигнификантности пре свега у периоду после другог мерења, односно после дужег периода конзумирања органског селена. Органски селен имао је значајан утицај на већи проценат оплођених јаја код групе која га је конзумирала (94,85%), што је у каснијем истраживању показало бољи ефекат приликом броја инкубираних пилића, код исте групе (89,80%), што је за 7,40% више у односу на резултате контролне групе. Утицај органског селена на квалитет јаја рефлектовао се на квалитет једнодневних пилића при чему је од укупног броја излежених пилића најмањи број шкарт пилића - друге класе, био код огледне групе (O1) 5,45%. Код оцене квалитета једнодневних пилића најбоље перформансе показали су пилићи добијени инкубацијом оплођених јаја која воде порекло од кокошака која су конзумирале селен органског порекла. Маса пилића показала је сигнификантни ефекат код огледних група које су конзумирале селен органског порекла ( $P < 0,010$ ) што јасно указује на улогу селена у производњи приплодних јаја, односно у производњи једнодневних пилића. Утицај селена се испољио и код испитивања дужине пилића при чему је утврђено сигнификантност на нивоу значајности од  $P < 0,05$ .

Употреба органског селена значајно побољшава перформансе и производне резултате код митарених кокошака за производњу једнодневних пилића у интензивном систему држања родитељских парова тешких линијских хибрида.

**Кључне речи:** *кокошке, митарење, селен, јаја, пилићи*

**UNIVERSITY OF PRISTINA  
FACULTY OF AGRICULTURE  
Kosovska Mitrovica - Lesak**

**INFLUENCE OF ORGANICALLY BOUND AND INORGANIC SELENIUM ON  
THE PERFORMANCE AND PRODUCTION RESULT OF THE DOMINANT  
LINE OF PARENTAL FLOCKS**

**Bratislav Pesic, M. Sc**

**SUMMARY**

New trends in modern intensive poultry farming should provide secure large amounts of cheaply produced quality ingredients using high-quality animal feed enriched with nutrients, which will contribute to improve the health state of the animals.

Considering these facts, the subject of this research was the influence of organically bound and inorganic selenium to the performance and production results of the parents dominant line hybrids, identifying the influence of the mentioned nutrients: egg production, feed consumption, egg fertility, designing eggs and quality of eggshell, the percentage of presence of selenium in eggs, the percentage of egg-lying, the structure of loss during incubation and the quality of day-old chickens.

Researches were done in two phases: the first phase of the research was performed on broiler breeders farm ZZ "Crnatovo" in Gornje Crnatovo during 2011 and 2012, the exploitation of dominant line hybrid parents COBB 500 aged 58 weeks, while the second phase of the research was conducted in the incubator station "Pileprom" in Novo Selo by producing day-old chickens, to the Department of Public Health in Pozarevac and Institute for Animal Husbandry in Zemun, through the control of breeding eggs, during 2011 and 2012.

The research results showed that the mass of hens after moulting from the initial 3.90 kg decreased by 30-35%, and after 60 days reached an initial mass of hens, the one before moulting of 3.78 kg. In the observed period the daily bearing capacity of hens from 0% during the moulting increased and reached the maximum of 84.05%. In the same period, average production of 42,20 eggs per hen (51.46%). The study of qualitative and quantitative traits of eggs has been shown that the average egg weight for the reference period was 66.30 gr, whereby organic selenium showed its effect on egg mass ( $P < 0.010$ ). When testing the fracture forces no statistically significant differences were determined as well as in testing shell deformation and shell mass of the tested eggs. Influence of organic selenium on shell thickness showed the effect, which is a significant role in the preservation and protection of the embryo. Organic selenium had a great influence ( $P < 0.010$ ) on the presence of selenium contained in the egg where it showed a high level of significance primarily in the period after the second measurement, or after a long period of consuming organic selenium. Organic selenium had a significant influence on increasing the percentage of fertilized eggs in the group which consumed it (94.85%), which in a later study showed better effect on the number of incubated chicks in the same group (89.80%), which is 7.40% more than in the control group results. The influence of organic selenium on egg quality was reflected on the quality of day-old chickens, while there was the lowest number of wasted chickens out of the total number of hatched chickens - second class, in the experimental group (O1) of 5.45%. In evaluating the quality of day-old chickens the best performance showed the chickens hatched by incubating fertilized eggs, which originated from hens that were fed on selenium of organic origin. The weight of the chickens showed a significant effect in the experimental groups that were fed on organic selenium ( $P < 0.010$ ), which clearly indicates the role of selenium in the production of hatching eggs, or in the production of day-old chicks. The effect of selenium is expressed even in testing the length of chickens during which significance was found at the level of  $P < 0.05$ .

The use of organic selenium significantly improves the performance and production results of moulting hens for the production of day-old chickens in the intensive system of holding parental pairs of dominant line hybrids.

**Keywords:** *hens, moult, selenium, eggs, chickens*

**САДРЖАЈ**

1. УВОД	9
2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ	12
2.1. Савремена технологија у исхрани живине	13
2.2. Минерални додаци храни	14
2.3. Селен	15
2.3.1. Улога и значај селена	19
2.3.2. Селен у исхрани живине	20
2.3.3. Дефицит и суфицит селена	26
2.3.4. Селенопротеини	28
3. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА	30
4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА	32
4.1. Бројлерски родитељи	32
4.1.1. Хибрид	32
4.1.2. Митарење	32
4.1.3. Место извођења експерименталног истраживања	33
4.1.4. Период експлоатације	34
4.1.5. Програм здравствене заштите	37
4.1.6. Контролна мерења у току експлоатације	37
4.1.6.1. Телесна маса	37
4.1.6.2. Утрошак хране	38
4.1.6.3. Носивост	38
4.1.6.4. Маса јаја	38
4.1.6.5. Квалитет љуске	39
4.1.6.5.1. Деформација љуске	39
4.1.6.5.2. Сила лома љуске	40
4.1.6.5.3. Маса љуске јаја	40
4.1.6.5.4. Дебљина љуске јаја	40
4.2. Испитивање селена у јајима	41
4.3. Инкубирање јаја	42
4.3.1. Параметри инкубирања	42
4.4. Квалитет једнодневних пилића	43
4.5. Статистичка обрада података	44
5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	45
5.1. Телесна маса кокошака	45
5.2. Носивост	50
5.3. Особине јаја	52
5.3.1. Маса јаја	52
5.3.2. Сила лома	56
5.3.3. Деформација љуске	60
5.3.4. Маса љуске	64
5.3.5. Дебљина љуске	68

---

5.4. Испитивање селена у јајима	73
5.5. Резултати инкубирања	79
5.5.1. Оплођеност јаја	80
5.5.2. Инкубирање јаја	81
5.5.3. Шкарт пилића	83
5.5.4. Квалитет једнодневних пилића	84
6. ДИСКУСИЈА	92
6.1. Производне перформансе родитеља	92
6.1.1. Телесна маса	92
6.1.2. Носивост	92
6.1.3. Квалитет јаја	93
6.1.4. Присуство селена у јајима	95
6.2. Параметри инкубирања	96
7. ЗАКЉУЧАК	98
8. ЛИТЕРАТУРА	101
9. БИОГРАФИЈА	110



## 1. УВОД

Последњих година све чешћа појава масовних заразних болести крупне стоке, и то у развијеним западноевропским земљама, па делом и код нас, појачавале су интересовање потрошача за живинским месом. Савремена живинарска производња захваљујући брзини своје репродукције, могућностима контроле и прилагођавање амбијенту, поузданој здравственој превентиви, индустријским принципима производње и употребе хране за живину, показује стални пораст како у развијеним, тако и у неразвијеним земљама.

Живинарство је веома значајна грана сточарства која човеку пружа разне користи. У односу на друге домаће животиње живина веома брзо расте, брзо улази у приплод и брзо даје своје производе. Оваква и слична производња омогућује да се за релативно кратко време могу произвести велике количине висококвалитетних производа за исхрану људи. То се пре свега односи на производе добијене гајењем живине (месо, јаја) који представљају одличан извор квалитетних беланчевина, енергије, витамина и минерала, али и производе који се добијају као споредни у виду перја и ђубрета, који још више повећавају рентабилност ове гране сточарства (*Petrović, 1984*).

Нови трендови у савременом интензивном живинарству осигуравају велике количине јефтино произведених квалитетних намирница које ће имати важну улогу у исхрани људске популације. Пораст потрошње живинског меса, поред повољних цена условљена је и квалитетном сточном храном која се користи за исхрану живине. Међутим све су већи захтеви за повећањем

квалитетне сточне хране, како би се одржао висок степен здравствене заштите животиња и истовремено смањило негативан утицај на животну средину.

Повећањем квалитета сточне хране и увођењем нових трендова у савременом интензивном живинарству могуће је обезбедити велике количине квалитетних намирница, али последњих година водеће земље европске уније покушавају да производњу живинског меса усмере према квалитету на штету квантитета, односно да производе скупљу храну, али здравствено безбеднију.

То се првенствено односи на рестрикцију употребе антибиотика и стимулатора раста, са циљем спречавања бактеријске резистенције, која је све учесталија.

Истраживање ове области представља велики изазов за нутриционисте што захтева велике промене у начину и приступу модерној исхрани живине.

Разој савремених нутритивних технологија учинио је да се данас на нов начин приступа производњи хране, производњи која се заснива на биоактивним састојцима. Не поставља се питање да ли ће се ова технологија користити, већ само како ће се користити.

Поменуте компоненте, које *Adams* (2004) назива нутрицини, представљају замену за прекомерну употребу антибиотика и других лекова, као и спону између исхране и здравља, а самим тим доводе и до побољшања производних резултата, Деловање нутрицина, као биолошки активне материје, је вишеструко и одражава се на бољи квалитет хране, мењање микропопулације дигестивног тракта, побољшање имуног система, потпомагање варењу хране и искоришћавању хранљивих материја.

Употреба поменутих материја и њихово студиозно испитивање представља један нови заокрет ка новим научним истраживачким пољима која се односе на ефекат њиховог деловања и примене.

Као што је претходно изнесено, а одавно је познато, микроелементи се у организму налазе у знатно мањим нивоима, у компарацији са макроелементима. Један део микроелемената долази са оброком у довољним количинама, без потребног интервенисања у смислу њиховог додавања. Са друге стране, постоји потреба за додавањем неких микроелемената, како би се превентивно деловало

ради спречавања појаве дефицитарности. Приликом додавања, треба водити рачуна о дозирању, јер граница између есенцијалности и токсичности су у веома малом распону. Могућа решења тог проблема научни радници су пронашли у одређивању границе позитивног деловања појединих микроелемената, с једне стране, и њихове неопходности за функционисање организма, с друге стране.

Један од адитива, чија је употреба постала редовна пракса технолога приликом припремања хране за живину свих категорија, је селен (Se). Велики број истраживача је искористио могућност "компоновања" производа обогаћених селеном. Овакви производи су били један од разлога за напредак комерцијалне употребе органског селена као извора додатне количине у организму животиња.

Коришћење оваквих производа допринело је побољшању здравственог стања животиња, побољшању продуктивности и покретању низа активности у правцу истраживања и коришћење селена у исхрани живине (*Surai*, 2002).

## **2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ**

### **2.1. Савремена технологија у исхрани живине**

Исхрана је основни чинилац живинарске производње. Но и поред тога што је то опште познато, значај исхране није долазио до пуног изражаја у условима примитивног и до крајње мере екстензивног начина гајења живине. С преласком на интензивније начине гајења живине значај исхране све више долази до изражаја и на њу се све више обраћа пажња. У савременој живинарској производњи она постаје пресудни фактор за унапређење производње.

Развојем живинарства, истовремено је настала и развијала се наука о исхрани домаћих животиња. Нарочито брз развитак ова наука је имала током последњих десетак година, тј. са појавом и развитком савремених технолошких процеса и индустријске производње у сточарству. Овакав начин производње меса, јаја, млека и других производа ставио је пред науку о исхрани читав низ нових задатака. Требало је наћи таква решења којима ће се постићи нешто што је на изглед неспојиво, да исхрана буде што јефтинија и у исто време што обимнија, тј. да се са што мањом количином хране постигне што већа производност и побољша квалитет производа, а да притом здравље и живот стоке не буде угрожен.

Може се рећи да се у том погледу, до сада, доста постигло и да су постигнути значајни резултати.

Зато је и неопходно да се и у исхрани живине користе достигнућа савремене науке о исхрани, јер ће само у том случају производња меса и јаја одговарати интересима и произвођача и потрошача.

Хранива којима се храни живина састоје се од различитих састојака, али мора се водити рачуна да сировине које се користе за припремање хране за домаће животиње нису генетски модификоване, у којима су присутне резидуе лекова, пестицида, хербицида, да потичу од здравих биљака које потичу са здравих парцела. Из тих разлога се у новије време потенцира органска производња и производња здравствено безбедне хране (*Pavlovski* и сар., 2001; *Radić* и сар., 2003; *Mitrović* и сар., 2004).

Ове промене имале су велики утицај на живинарску производњу, где је употреба антибиотика била значајно заступљена. Да би се нашла адекватна замена за антибиотике и стимулаторе раста покренуто је пуно истраживачких процеса са циљем проналажења алтернативних решења и замена кроз употребу пробиотика, пребиотика, ензима, органских киселина и др.

Од давнина је позната употреба минералних компоненти у исхрани животиња и људи, које се користе као додатак храни, али мало се поклањала пажња њиховој улози и значају. То се односило како на количину, тако и на порекло и облик минералних материја. Углавном су коришћени у неорганском облику и као такви задовољавали уздржне потребе, односно потребе за одржавањем позитивног здравственог стања животиње и производних особина.

Међутим већа потражња живинског меса на светском тржишту и све већи захтеви за повећаном производњом условили су произвођаче, заједно са истраживачима, да посвете више пажњу ка искоришћавању генетских потенцијала живине и повећањем производних параметара. Управо из тих разлога су микроелементи се показали као главни фактор и врло важан чинилац у заштити животиња од различитих фактора стреса обезбеђујући оптимално здравствено стање и производне резултате.

На тај начин су потврђени напори и резултати истраживача да повећањем производних резултата, повећавају се и потребе за микроелементима, јер долази до већег оптерећења организма.

Микроелементи су у храни заступљени у мањим количинама, слабо се ресорбују, али тешко излучују. Животиње се микроелементима снабдевају храном, када су у њој нормално заступљени као интегрални део биљака и животињских производа, или се посебно додају минералним предсмешама.

У интензивној живинарској производњи њихово додавање је обавезно. Количина минералних материја која мора да се обезбеди условљена је: потребама животиња које се разликују у зависности од доба живота, пола и врсте производње, врсте хранива и профила хранива, биолошке искористивости појединих минералних материја и апсорпције, ескреције и метаболичке функције појединих минералних материја.

Обично их нутриционисти и технолози додају у облику неорганских соли. Неорганске соли се разлажу у дигестивном тракту на слободне јоне, који се затим ресорбују. Међутим, ови слободни јони су веома реактивни, врло лако формирају комплексе са другим састојцима хране, што утиче на успоравање њихове ресорпције.

Насупрот овоме постоје и органски микроелементи, обично су везани за хелатни агенс, што представља смешу аминокиселина или пептида. У оваквом облику заштићени су од реакције са другим материјама, па су тако растворљиви, те је њихова расорпција лакша.

Поред ове разлике у ресорпцији, постоји разлика у метаболизму, депоновању и искоришћавању неорганских и органских облика микроелемената.

## **2.2. Минерални додаци храни**

Потребе савременог тржишта поставиле су произвођачима сточне хране високе критеријуме квалитета и софистициране захтеве. Константно технолошко усавршавање омогућује производњу најквалитетније хране за све категорије домаћих животиња, али та храна мора да задовољи одређене критеријуме како би животиње које је конзумирају постигле одређене технолошке резултате.

Живина је једна од најосетљивијих категорија домаћих животиња истакао је *Adams* (2004) у својим истраживањима и додао да храна својим квалитетом мора да задовољи велики број критеријума од којих су најважнији: да у себи не садржи патогене микроорганизме, поседује адекватне количине сварљивих материја, одржава микропопулацију у цревима, штити животињу од стреса, смањује утицај бактерија и вируса и гљивичних инфекција, потпомаже имуни систем животиња.

Да би остварили максимум производних резултата и перформанси домаћих животиња (*Crump и сар.*, 2002) морамо пратити светске трендове и иновације на тржишту адитива, ензима, микроелемената и пробиотика, уз потпуно искоришћавање њиховог повољног дејства на раст и здравствено стање живине.

Биолошки активни додаци храни су производи који настају путем високотехнолошке обраде природних биљних сировина. У њиховом саставу поред оптималног витаминско-минералног комплекса, налазе се и фитокомпоненте. У групу биолошки активних материја укључени су: ензими, емулгатори, антиоксиданси, фосфолипиди и органске киселине, олигосахариди, каротиноиди и др.

Први истраживач који је препознао ове материје, назване нутрицини био је *Adams* (1999) и том приликом доказао да ове материје представљају везу између исхране и здравља и да из тога произилази разлог због чега ће нутрицини имати важну улогу у савременој живинарској производњи.

### 2.3. Селен

Селен (*Se*) је врло значајан елемент који учествује у бројним метаболичким процесима у организму људи и животиња. Познато је неколико његових изотопа чије се атомске масе налазе између 65-91. Откривен је 1817, године од стране *Jons Jacob Berzeliusa* и добио је име по грчкој речи - *selene* која означава месец.

Дуги низ година селен је био препознатљив као једна од најотровнијих материја (*Михајловић*, 1990), а тек је почетком 50-их година XX века експериментално доказано да је селен есенцијални нутритијент који се користи у

људској и животињској исхрани у врло малим количинама. У природи селен се добија као споредни производ пречишћавања руда бакра и сумпора. Најчешће се налази у два облика, органском и неорганском. Органски селен је везан за аминокиселине биљака, селенометионина и селеноцистеина док се неоргански селен налази у облику различитих минерала: селенита, селената и селенида. Мишљење, *Nelsona* и сар. (1943) да је селен токсичан елемент који изазива тровање, а касније да је селен канцерогени елемент замениле су тврдње других истраживача који су доказали да присуство селена не изазива тровање већ да има врло важну улогу у спречавању некрозе јетре код пацова заједно са витамином Е и цистеином (*Schwarz* и *Foltz*, 1957). Следеће године испитивања која су вршена са различитим облицима селена али са недовољном количином унетог витамина Е исти истраживачи (*Schwarz* и *Foltz*, 1958) доказали су појаву ексудативне дијетазе код пилаци и миопатију мишићног желудца и срца код ћурића.

Тачна физиолошка функција селена била је предмет интересовања многих научних радника, мада још увек је далеко од потпуног објашњења. Међутим, његова вишеструка улога у одржавању хомеостазе код животиња и даље је предмет истраживања и стално се долази до нових података који се односе на испољавање различитих клиничких симптома услед њиховог недостатка као и успешно решавање различитих болести као што су навели *Arthur* и *Beckett* (1994). Већина научних радника дошла је до сазнања да недостатак селена у исхрани, данас, не представља посебно велики проблем за лечење, без обзира на чињеницу да у неким деловима света, храна за људе и животиње је дефицитарна селеном него што је то оптимално (*Rayman*, 2000).

Последњих четрдесетак година, као што је навео *Burk* (1976), чињеница да је селен саставни део 25 функционалних селенопротеина у људском организму и антиоксидативних ензима глутатионпероксидазе и тиоредуксин редуктазе и да има врло важну функцију у регулисању различитих физиолошких функција у организму. *Levander* (1976) је такође дошао до сличних резултата и констатовао да су селеноаминокиселине главни извор природног селена код састојака хране животињског порекла. Са том хипотезом сагласни су били и *Cai* и сар. (1995). Селеноаминокиселине део су протеина и практично су заступљене као селенометионин и селеноцистеин и садрже 50 до 80 % укупног селена у биљкама,



зрнима жита, као што су навели *Butler* и *Peterson*, (1967) и у Sel-Plex-у, органском селенизираном квасцу обогаћеним селеном (*Kelly* и *Power*, 1995).

Сва експериментална знања из области употребе селена као додатка храни за животиње дала су велики допринос у побољшању квалитета исхране и квалитета производа добијених од животиња које су храњене смешама које су у свом саставу имале додати селен.

Истраживајући физиолошку вредност органског и неорганског облика селена утврђена је разлика, пре свега, у способност селеноаминокиселина да се неспецифично уграђују у телесне протеине. Како је навео *Schrouzer* (2000) у својим истраживањима, селенометионине, односно селенометионин, као главни извор природног селена у биљкама преузимају ткива и органи са високим степеном синтезе протеина (мишићи, јетра, бубрези, желудац, гастроинтерстинална слузокожа и гуштерача).

*Daniels* (1996) пружа значајне информације о улози tRNAM приликом препознавања и везивања метионина и селенометионина у ткива и органе животиња.

Слична истраживања је спровео и *Jackues* (2001) везано за уграђивање селена у телесне протеине, при чему је доказано да се мало селена из селенита уграђује у телесна ткива и да се већи део селена из неорганског извора, који се не искористи, брзо излучује из организма преко органа за излучивање, најчешће преко бубрега.

*Cummins* и сар. (1967); *Sunde* (1990) су утврдили да честа употреба неорганског селена у исхрани животиња утиче на синтезу селеноцистина у ткиву животиња, најчешће процесом синтезе селенита у селенофосфат под утицајем селенофосфатазе.

Слична испитивања спровели су *Hawkes* и сар., (1985); *Arthur* (1997) везано за употребу органског и неорганског селена у исхрани живине и њихову биолошку функцију, при чему је доказано да органски селен мора бити претворен из свог органског облика у неоргански облик, а онда опет у органски облик. Овај вид конверзије је врло битна ствар приликом синтезе селенопротеина, јер долази до повећања концентрације селена у телу животиња у просеку до 60%.

Такође, низом доказа истраживања констатују да је задржавање селенометионина у животињским ткивима знатно дуже него задржавање селена из натријумселенита (*Shan и Davis, 1994*). Ова истраживања су углавном фокусирана на употребу сировине у исхрани живине које су богате селеном. Тако је употребом рибљег брашна обогаћеног органским и неорганским селеном, селен био заступљен само 15% у поређењу са 35% задржаног селена из селенита и 49% из селенометионина (*Miler и сар., 1972*). Ипак остало је нејасно да ли метод обраде рибљег брашна утиче на расположивост селена, како су навели *Witacre и Latshaw (1972)* у својим истраживањима.

Велики број испитивања су показала да превођење селена у селеноцистеин, преко селенида, се одвија углавном у јетри. Овај јединствен процес је углавном засићен када је количина селена у храни изнад 3 *ppm* (*Rach и сар., 2000*). Уколико се повећава количина селена изнад 5 *ppm*, депоновање неорганског селена је ограничено. Насупрот овоме *Jackues (2001)* је у својим истраживањима доказао да употребом органског селена у количинама од 3-5 *ppm* обезбеђује резерву селена у ткивима који може да се употребљава када су потребе за њим повећане. Такође, доказао је да већина концентрација селена у ембрионалном фетусу може бити искоришћена и мобилисана код младих организама. Управо су то и физиолошке предности органског селена који се користи у исхрани животиња.

Коришћење селена у исхрани животиња последњих година привукло је огромну пажњу као алтернатива за замену антиоксидативних средстава, при чему се спречава оксидативни стрес (*Sun и сар., 1999*).

Селен се из организма излучује путем уринарног и интерстиналног тракта и плућа (*Михајловић, 1996*).

*Jansen и сар., (1963); Hopkins и сар., (1996)* доказали су да количина селена која се излучује овим путем у директној је корелацији са нивоом уношења селена у организму, састава obroка и хемијског облика селена. И други аутори су доказали зависност уношења селена са количином селена која се излучује (*Thomson, 1975; Sandholm, 1975*).

### 2.3.1. Улога и значај селена

Селен, заједно са витамином Е, представља мултикомпонентну баријеру заштите биолошких мембрана од оксидативне дегенерације. Селен је активни састојак ензима глутатионпероксидазе-GSH-px. Као баријеру заштите, витамин Е представља прву, а глутатионпероксидаза другу линију одбране. Иако су улоге Е витамина и глутатионпероксидазе комплементарне, само до одређене границе су међусобно заменљиве, док супституција испод одређених граница нема ефекта, Из напред наведеног може се констатовати да селен има заштитну улогу.

Заштитна улога селена огледа се у претварању насталих слободних радикала у неактивна и мање токсична једињења. Слободни радикали, уз помоћ кисеоника, изазивају пероксидацију фосфолипида тако што делују на двогубе везе незасићених масних киселина-фосфолипида које улазе у састав ћелијских мембрана. Низ реакција између слободних радикала и молекула липида доводе до оштећења ћелијских мембрана, па и до других разарања.

Потврђен је низ позитивних ефеката селена по здравље животиња и људи, а пре свега утицајно јачање имунитета, очување фертилности сперматозоида и спречавање и прогресију других болести.

*Cantor* и *Johanson* (1985) истражујући корелацију протеина у храни и расположивог селена, дошли су до сазнања да давањем веће количине хране са мањим садржајем протеина могуће је постићи већу продукцију јаја уколико је у храни имплементирано више селена, у поређењу са кокошкама у чијој је храни била већа концентрација протеина, а доступан селен у мањим количинама.

С друге стране услед недостатка селена доказано је да се у другој генерацији манифестују разни недостаци (*Mertz*, 1987). Слична испитивања спровео је *Schwartz* (1957) на пацовима при чему је доказано да су пацови са недостатком селена умирали у року од неколико недеља, а ако су ти пацови са дефицитом селена, силом храњени масном храном, са високим садржајем масти, умирали за неколико сати.

Читав низ истраживања је спроведен након одлуке FDA 1974 године када је одобрена употреба селена у количини од 0,10 mg/kg у комплетним смешама за пилиће у порасту.

Велики број истраживача је својим огледима потврдио значај селена и доказао да животиње постижу максималне производне резултате (месо, јаја, млеко) при концентрацији селена од 0,30 до 0,40 mg/kg селена (Марковић, 2007).

Везу између селена унетог храном и производних резултата код животиња доказали су *Arruda* и сар., (2004) потенцирајући значај селена и његовог утицаја на боље производне резултате код бројлера, Истог су мишљења били и *Edens* и *Goudy* (2004) приликом испитивања утицаја органског селена на производне резултате код пилића у тову. Такође, улога и значај селена је позитивно оцењена и код уграђивања селена у јајима (*Гаичевић* и сар., 2008; *Kralik* и сар., 2009).

### 2.3.2. Селен у исхрани живине

До сада нису у потпуности дефинисане потребе у селену за све животиње и око тога нису усаглашени ставови.

Утицај селена на плодност мушких јединки први пут је званично доказан од стране истраживача *Hadsena* и *Deguchia* (1996), мада је FDA дозволила коришћење селена у исхрани животиња још 1974 године.

Велики број истраживача је пре тога доказао да се селен акумулира у великим концентрацијама у репродуктивним органима сисара, како женских (*Behne* и сар., 1988; *Allon* и сар., 1999), тако и код мушких сисара, пре свега у тестисима (*Vahra* и сар., 1973). Овим тврдњама придружили су се и *Hansen* и *Deguchi* (1996) констатацијом да постоји висока концентрација селена у тестисима у сперматозоидима, како код сисара тако и код птица.

У раду *Bahne* и сар. (1982) испитиване су функције тестиса пацова услед недостатка селена. Доказано је смањење броја нормалних сперматозоида и њихове покретљивости, *Surai* и сар., (1998a, b), (2000), (2001) су упоредно испитивали утицај селена на квалитативне и квантитативне особине сперматозоида, код

кокошака, ћурака и патака. На основу резултата истраживања аутори констатују да сперматозоиди са абнормалним главама не могу да пробију јајну ћелију и доведу до оплодње. Ову констатацију потврдили су *Froman* и сар., (1999) у својим истраживањима.

Довољна количина селена у храни доприноси високој концентрацији селена у жлездама при чему се оне понашају као моћан антиоксидативни орган. На овај начин спречава се оксидативни стрес који може да проузрокује пероксидацију и тиме непоправљиво оштећење ћелија. До овог закључка дошао је *Ursin* и сар., (1999) и *Lenzi* и сар., (2000) када су на сличан начин утврдили да висок ниво концентрације селена утиче на повећану функцију сперматозоида, сазревање сперматозоида и стерилитет.

*Surai* (2000) је такође оценио да репродуктивност органа петлова и функција сперматозоида зависи од концентрације селена у биолошким ћелијама.

Заштиту осетљивих делова ћелије преко про-оксидант и анти-оксидант равнотеже изучавао је *Sies* (1993) и указао је да недостатак селена утиче на смањење броја сперматозоида што доводи до неплодности мужјака.

Проблематиком недостатка селена у исхрани тешке линије родитеља бавио се *Edens* (1970) са својим сарадницима. Родитељски парови тешке линије Plimut Рок, мушка и женска линија, показали су проблем у плодности због уношења мањих количина селена.

Атрофију тестиса и престанак сперматогенезе доказали су *Sprinker* и сар., (1971), а афункцију Лајдигових ћелија у тестисима и абнормални облик главе сперматозоида установили су *Bahne* и сар. (1986).

Према *Combs* и *Combs* (1986) потенцијал петлова и квалитет сперматозоида у многоме зависе од присутности селена у храни. Такође су утврдили да ниво селена утиче на промене код сперматозоида, смањење ејакулата и смањење броја сперматозоида.

О ефекту селена који је укључен у исхрану живине на повећање броја и смањењу дефекта код сперматозоида, а тиме и повећање плодности петлова, известио је *Edens* (2003).

Циљ нових студија из ових области усмерен је на проучавање ефекта селена као додатка храни на особине плодности, продорност сперматозоида посматран кроз сексуалну функцију петлова.

Поремећаји условљени недостатком селена јављају се код свих врста животиња, а појава, карактер и интензитет поремећаја зависи од врсте животиња.

Оптималном количином селена која би спречила смањење производње јаја у својим истраживањима бавили су се *Latshaw* и *Osman* (1974). Оглед је спроведен код кокошака тешке линије које су конзумирале храну обогаћену селеном у количини од 0,10 ppm. На основу добијених резултата аутори су констатовали да мала количина селена од 0,10 ppm спречава рано смањење јаја што је уобичајно за другу половину експлоатације.

Исте године су *Cantor* и *Scott* (1974) потврдили резултате својих колега спроводећи истраживања код кокошака лаке линије. Додавањем селена у храни од 0,10 ppm спречили су раније смањење носивости што је карактеристично за другу половину циклуса носивости.

*Latshaw* и *Osman* (1974) наводе да додаток селена повећава излеженост јаја, смањује проценат неоплођених јаја и појаву раног ембрионалног морталитета. Такође, у свом истраживању, исти аутори, закључили су да услед недостатка селена у храни носивост се одржава на нивоу од 54% до 58%, док се код друге групе са додатком селена носивост одржава на нивоу 75% до 80%.

Велики број истраживача са својим сарадницима је у својим огледима добио већи број оплођених јаја, али нису добили већи проценат извођења, док је морталитет ембриона био мањи (*Arrol* и сар., 1974).

Истраживањем проблема везаних за смањење излежених пилића, раног угинућа заметка, ниво оплођених јаја, перформансе и репродуктивни потенцијал кокошака, бавили су се *Cantor* и *Scott* (1971). Они су проширили рад *Latshaw*-а и *Osman*-а (1974) и потврдили побољшање перформанси и репродуктивних потенцијала кокошака додавањем органског селена у количини од 0,10 ppm, што је условило већи проценат производње јаја, већу оплођеност јаја, мањи проценат морталитета пилећих ембриона и већи број излежених пилића.

Садржај селена у ткивима зависи од концентрације селена у храни за носиње, али и од облика селена. Данас се бројлерским родитељима додаје селен у виду натријум селенита од 0,10 ppm до 0,30 ppm, исто важи и за селенометионине, са препорученим дозама 0,30 ppm, горња граница.

Према изворима из литературе (*Fan и сар.*, 1988) употребом селена, у виду додатка храни за животиње, може се утицати на нарушавање биодиверзитета и нарушавање животне средине.

Додавањем селена у храни за животиње делимично се решава могући недостатак селена код кокошака и на тај начин се успева контрола производње и репродукције. Концентрација селена у дозама од 0,10 до 0,50 ppm у храни прихваћени су као сигурне и адекватне за животиње и птице. Симптоми хроничних и акутних тровања примећени су код већих концентрација од 2 до 5 ppm, (*Edmondson и сар.*, 1993).

*Cantor* (1997) наводи да садржај селена у јајима зависи од концентрације селена у храни за кокошке, такође и од облика селена. Он наводи да коришћење органског селена постиже се у јајима 30% већа концентрација селена у поређењу са употребом неорганског селена.

Исти аутор је са својим сарадницима потврдио улогу и значај органског селена у исхрани родитеља тешке линије, наводећи да количина селена у јајима не прелази одређену границу када се селен додаје у неорганском облику, док се концентрација селена у јајима констатно повећава уз додаток органског селена (*Cantor и сар.*, 2000).

Подаци о садржају селена у јајима, њихов утицај на већи проценат оплођености и смањено угинуће ембриона, добијени су из више различитих радова (*Hassan*, 1986; *Dauids и Fear*, 1996; *Surai*, 2000; *Paton и сар.*, 2002).

На основу свих изложених чињеница препоручује се употреба селена у облику селенометионина код бројлерских родитеља у смислу побољшања перформанси.

Значај пилићег меса се свакодневно повећава у целом свету. Потрошаче све више привлачи њихова хранљива вредност и ниска цена. Данас, пилићи

морају да задовоље захтеве како произвођача и потрошача, тако и одгајивача матичног јата.

Такође морају да задовоље највише здравствене стандарде и да остварују добре перформансе у различитим земљама и климатским условима.

Међутим, да би се добило квалитетно пиле оно мора да преживи инкубацију, односно ембрионални период, Због свега напред наведеног морају се задовољити одређени критеријуми на које делимично можемо утицати (хигијена јаја, исправност инкубатора, контрола процеса), а на неке неможемо утицати, јер су ван наше контроле (старост кокошака).

*Summers* (2001) у свом раду наводи да је врло тешко одржати ниво оптималне производње јаја, њихову оплођеност и велики проценат лежања, уз употребу адекватне хране за живину, Тој тврдњи придружио се и *Leeson* (2001) који је проширио истраживање и констатовао да се врло мало зна о нутритивним потребама ембриона у току њиховог развоја, јер се у последњих неколико дана пре лежања метаболизам пилета мења, а самим тим и његове потребе.

*Hassan* (1986) у свом раду наводи да садржај селена из јаја прелази у ткива ембриона пилета за време инкубације. Највећа концентрација селена забележена је у јетри једнодневних пилића и значајно је била већа код пилића добијених лежањем од јаја која су била обogaћена органским селеном, односно јаја која су добијена од родитељског јата које је конзумирало храну обogaћену органским селеном.

*Paton* и сар., (2000) испитивали су ефекат и утицај органског и неорганског селена на квалитет јаја родитеља тешке линије. Додавањем органског селена у храни бројлерских родитеља, повећало је ниво других антиоксиданата (витамин А, Е и каротеноид) који су позитивно утицали на квалитет јаја и очување биолошких ћелија (*Surai* и *Sparks*, 2001).

*Edens* (2002) у својим истраживањима доказује утицај селенометионина на раст перја, а пре свега на поновни раст перја на леђима родитељских парова, Истраживања су показала да пилићи храњени селенопротеинима имају побољшани раст перја код неких хибрида, од пилића који су добијали селен у облику селенита.



Захваљујући новим научним достигнућима, данас бројлери расту много брже (4 до 6 пута) и испољавају свој генетски потенцијал (*Havenstein* и сар., 2003а).

Повећан је рандман пилића са већим учешћем грудне мускулатуре као и величине батака (*Havenstein* и сар., 2003b). Ови истраживачи су констатовали да се сваке године тежина бројлера повећава са старошћу од 42 дана.

Истраживања последњих година усмерена су на утицај различитих облика селена на прираст, односно телесну масу пилића. У неким од тих радова аутори дају предност органски везаним облицима селена (*Mahan*, 1999; *Surai*, 2000; *Edens*, 2001). Они су у својим радовима налазили да товни пилићи који су конзумирали храну у којој је сумплементиран органски селен, показали већу телесну масу на крају това, у односу на пилиће који су преко хране добијали неоргански селен. Други радови показују да нема битних разлика у маси пилића, и да те разлике између пилића нису статистички значајне, у зависности од облика селена који су добијали (*Edens* и сар., 1999).

Као што је генетика значајна за принос код других животиња, тако је и код бројлера, и зависи од провинијенце. Али засигурно је тачно да су товни пилићи предодређени генетски за интензивни раст, велику ефикасност у конверзији хране, развијању мускулатуре (нарочито грудне) што све захтева висок ниво кисеоника. Међутим, повећање грудне мускулатуре у директној је супротности са капацитетом грудног коша, односно капацитета плућа (*Rach*, 2000). Исти аутор са својим сарадницима наводи да мањи капацитет плућа доводи до испољавања хипоксије - мање количине кисеоника, што условљава повећану продукцију оксидативних агенаса, а пре свега слободних радикала, који представљају добар предуслов за оштећење биолошких ћелија (*Rach* и сар., 2000). У оваквим условима селен представља врло важан антиоксиданс који има протективно дејство.

Бројни су радови који говоре о употреби, улози и значају селена у исхрани пилића, као и утицај органског селена на производне резултате пилића (*Surai*, 2002; *Pavlovski Zlatica* и сар., 2009; *Jokić* и сар., 2005; *Radmila Marković* и сар., 2009). Један од прихваћених ставова ових истраживања јесте да употребом органског селена и повећана количина витамина Е у исхрани пилића одражава се

на: повећање садржаја селена у месу бројлера, телесну масу на крају това, масу трупа и принос меса.

### 2.3.3. Дефицит и суфицит селена

Око 800 милиона људи у свету има проблем са дефицитом селена који директно утиче на њихово здравље. У последњих 20 година дошло је до великих промена у области истраживања селена, тако што су бројна истраживања показала да је дошло до напретка.

У свом раду *Павловић* и сар., (2011) испитивали су упоредни ефекат суплиментирања сточне хране натријум селенитом и селенизираним квасцем на депоновање селена у јаја и продуктивност кокошака. Резултати су показали да је селенизирани квасац много ефикаснији у депоновању селена у јаја од натријум селенита и да додатак ових једињења селена у храни за животиње нема негативне ефекте на производне резултате. Истраживања овог научног радника указала су на чињеницу да конзумирањем производа добијених на овај начин показало је напредак у смањењу дефицита селена код људи, што је утврђено контролом нивоа селена у крви код експерименталних група.

Ниске концентрације селена у крви повезане су са повећаним ризиком од спонтаног побачаја, неплодности, повећање ризика од кардио миопатије, кардиоваскуларних сметњи, повећаним ризиком и стопом смртности од канцерогених обољења. Препоручена дневна доза уноса селена је 70 mg/дан за мушкарце и 55 mg/дан за жене. Количина од 40 mg/дан сматра се минималном дозом за људе.

Уносом у организам од 200-300 mg, на дан селена, што је троструко већа количина од уобичајене, смањује се смртност од неких канцерогених обољења, навео је *Surai* (2002) у свом раду и додао да је потреба за повећањем уноса селена преко хране све већа.

Статус селена у свету није довољан за максималну активност селено протеина и неопходно је да се предузму одређене и конкретне мере како би дошло до побољшања, *Rayman* (2000) у свом раду наводи да се у свету на различите

начине решава статус селена, а један од њих је додавање селена у минерална ђубрива која се користе за прихрану биљних култура.

Ово јесте скуп начин одржавања статуса селена, али доста ефикасан, јер на тај начин је обогаћење селеном највредније, а уградња селена (месо, млеко, јаја) је најсигурнија.

Овим тврдњама предходила су низ истраживања у којима су стручњаци из ових области указивали на повезаност између селена у тлу и селена уграђеног у биљкама (*Combs* и *Combs*, 1986), као и на значајно варирање селена у биљкама у зависности од облика селена који се користи за њихово прихрањивање (*Reilly*, 1996). У овим радовима је доказано да коришћењем органског селена постиже се већи ефекат на статус селена у организму у односу ако се користи неоргански селен.

Из напред наведеног може се закључити да животиње и човек не могу да производе селенометионин већ га морају унети храном (*Schrouzer*, 2000), а у организму је неопходан за деловање многобројних селенопротеина: глутатион пероксидазе, тиоредуксин редуктазе, јодотиронин дејодиназе и других.

Такође, велики број радова указује на значај селена у превенцији канцера (*Cambs* и *Lu*, 2001), кардиоваскуларних обољења (*Rayman*, 2002; *Beckett* и сар., 2004) и вирусних мутација (*Beck*, 2001), оптималну ендокрину и имунолошку функцију организма (*Mchenzie* и сар., 2002 а, b; *Arthur* и сар., 2003). Поред наведеног, дефицит селена може да услови појаву атрофије панкреаса, нижи прираст, слабо оперијавање. Недостатак селена праћен је накупљањем течности, под кожом груди и абдомена, доњег дела крила, доњег дела врата уз појаву ситних крвних хеморагија (*Scott*, 1974; *Babić* и сар., 1984; *Mihajlović* и сар., 1984; *Bartholomew* и сар., 2001), смањењем ћелијског раста, опаптозе и модификације сигнала система ћелија и транскрипционе факторе (*Beckett* и *Arthur*, 2005).

Степен подношљивости већих или мањих количина селена зависи од врсте животиња, а већим делом од односа селена са интерферирајућим минералним материјама.

Поред дефицита, животиње су осетљиве и на суфицит селена, Садржај селена у храни већи од 1 mg/kg сматра се смањеним, већ од 4 mg/kg штрудљивим, а

већи од 10 mg/kg токсичним (*Sinovec* и *Jovanović*, 2002). Максимално дозвољени садржај у смешама за живину и свиње је 0,50 mg/kg (*Anonymus*, 2010).

На срећу садашње стање није толико алармантно захваљујући Правилнику о квалитету хране за животиње који је усвојен 2000 године, а којим је прописан минимални садржај селена у храни за животиње. То је утицало на повећање садржаја овог микро елемента у намирницама животињског порекла.

#### 2.3.4. Селенопротеини

Значај и улога селена започела је 1817 године његовим открићем, а настављена 60-тих година када су *Schwarc* и *Folz* (1857) открили његову есенцијалност за животињски свет. Први истраживачи који су описали физиолошку улогу селена били су *Ratruck* и сар. (1973), а у каснијем периоду велики број научних радника допуњавао је њихову хипотезу да је селен саставни део селенопротеина и да је од великог значаја за живи организам.

Најпре су *Karhle* и сар. (2000) на основу електрофоретске сепарације идентификовали од 30-50 селенопротеина, а то су потврдили и *Kryukovi* и сар. (2003) наводећи у свом раду да је код сисара присутно у ткивима 25 селенопротеина.

*Schweizer* и сар. (2004) користећи исту методу, електрофоретска сепарација, доказали су и потврдили да постоји велики број селенопротеина који су инкорпорирани у ткиву животиња са јасно дефинисаним функцијама. Потврђено је да њихов велики број има антиоксидативну функцију, контролу редокса, кондензацију хроматина, синтезу и каталазу селенфосфатазе, транспорта селена, катализу дејодинације и R-метионин сулфоксид редуктазу.

Међутим, гледано физиолошки најзначајнији селенопротеини су: глутатион пероксидаза, тиоредуксин редуктаза и јодотиронин дејодиназа.

Глутатион пероксидаза је селенопротеин који има велику улогу у одбрани ћелијских ткива. Истраживачи су описали 5 глутатион пероксидаза које су идентификовали у различитим ткивима: цитозолну глутатион пероксидазу, у свим ткивима са улогом антиоксиданса (*Flohe* и сар., 1973), гастроинтерстиналну

пероксидазу, у јетри са улогом антиоксиданса (*Chu* и сар., 1993), плазма глутатион хидроксипероксидазу, у бубрезима и плазми са улогом антиоксиданса у плазми (*Takahashi* и сар., 1987), фосфолипид хидроксипероксид глутатион пероксидазу, у тестисима и мозгу са улогом антиоксиданса (*Borchert* и сар., 2003), глутатион пероксидазу нуклеуса сперме, у тестисима и сперматозоидима са улогом антиоксиданса и кондензатора хроматина (*Pfeifer* и сар., 2001), и људску глутатион пероксидазу, у олфаркторном епителу и Бовмановим жлездама као антиоксиданс (*Kryukov* и сар., 2003).

Из напред наведеног јасно се види да свака форма глутатион пероксидазе је различито дистрибуирана у организам и да свака од њих показује различити афинитет према поједином ткиву.

Проучавајући тиоредуксин редуктазу велики број истраживача потврдио је њену важност са становишта раста и развоја ћелије. У својим радовима изнели су да тиоредуксин систем је укључен у велики број ћелијских и међућелијских процеса и да је данас тешко издвојити најважније метаболичке путеве (*Gromer* и сар., 2004; *Arner* и *Holmgren*, 2000; *Mustacich* и *Powis*, 2000).

Интезивни одгој животиња често је повезан са различитим облицима стреса. Група јодотиронин дејодиназе обухвата три типа селенопротеина I, II, III, Ови типови селенопротеина могу да активирају и инактивирају тироидни хормон и тиме утичу на регулацију тироидног хормона истакао је *Јовановић* и сар. (2003) у свом раду. Том приликом је додао да значај селена као микро елемента је неспоран за одржавање производних перформанси и очување здравственог стања животиње.

### 3. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Потреба за овим истраживањима произашла је из тренда живинарске производње за побољшањем квалитативних и квантитативних резултата. Наиме, тренутно економско стање наше живинарске производње упозорава све произвођаче да несме бити пропуста у производњи, на против, дозвољени су искључиво врхунски производни резултати. Постизање таквих и сличних резултата могуће је уз добру организовану, здраву производњу базирану на употреби органских селенопротеина и физиолошком вештачком одмарању живине. Како ова производња у нашој земљи није примењивана, ово истраживање би дало свој научни допринос у развоју ове производње, а свакако би имало и практичну примену у производњи једнодневних пилића у екстензивним системима држања бројлерских родитеља.

Досадашњи резултати, добијени истраживањем, указују да ће радна хипотеза, односно сви фактори (митарене кокошке, порекло селена и количина селена) испољити значајан утицај на производне параметре и квалитет једнодневних пилића. Постоје неколико претпоставки које упућују на очекиване резултате испитивања, а то су:

- Дobar одабир и квалитетна селекција женских родитеља значајно утиче на виталност након стручно спроведеног митарења, па је за очекивати испољавање добрих производних резултата,
- Ниво и порекло селена умешаног у смеси, који се користи за исхрану бројлерских родитеља има велики утицај на дизајнирање јаја, те је за

очекивати бољи квалитет јаја код родитеља који су конзумирали селен органског порекла,

- Количина селена умешана у смешама, у зависности од порекла, има утицај на присуство селена у јајима и рефлексију на број оплођених јаја, број излежених пилића и квалитет једнодневних пилића, те је за очекивати максимални ефекат у производњи.

Због значаја селена у људској и животињској исхрани, као и многобројних непознаница везаних за дозирање селена у сточарској и живинарској производњи постављено је више циљева у овом раду:

- утврђивање утицаја додавања неорганског и органски везаног селена у храни бројлерских родитеља, на следеће особине:
  - производњу јаја, утрошак хране и оплођеност јаја;
  - дизајнирање јаја и квалитет љуске јаја;
  - проценат заступљености селена у јајима;
  - проценат лежања, структура губитка током инкубације и квалитет једнодневних пилића;
- утврђивање синергистичког дејства неорганског и органски везаног селена на производне особине бројлерских родитеља.

Тестирање значајности испољених разлика посматраних третмана изведено је применом одговарајућег модела анализе варијансе и тестирањем помоћу Tukey теста, односно одређивањем значајности добијених показатеља. Задатак ових статистичких анализа био је да се:

- утврди да ли фактори имају значајног утицаја на испитиване особине;
- утврди који фактори имају највећи утицај на испитиване особине;
- испита варијанса одступања како би се утврдило да ли су најзначајнији фактори обухваћени испитивањем, односно да ли постоје значајни фактори који нису обухваћени анализом варијансе.

## **4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА**

### **4.1. Бројлерски родитељи**

#### **4.1.1. Хибриди**

Фарма је насељена кокошкама тешке линије СОВВ 500 14.10.2011. године. Кокошке су старости 58 недеља, које су биле експлоатисане у редовном циклусу производње на живинарској фарми у Ковиљу " Пиле Пром ". По перформансама које произвођач наводи у технологији одгоја и експлоатације, за период од 58 недеља, а са 5% производње у 22 недељи и максимумом производње у 31 недељи, родитељске коке су постигле производњу од 156 комада јаја по просечној, односно 142 приплодних јаја по усељеној кокоши. Уз просечан успех лежања остварена је производња од 140 пилета по усељеној кокоши. Након пресељења кокошака на фарми у Г. Црнатову, приступило се вештачком прекидању процеса производње код кокошака, бројлерских родитеља, данас познатији под називом митарење.



#### 4.1.2. Митарење

Последњих година у свету, а и код нас, све чешће се користе различите методе које код кокоши вештачким путем прекидају процес производње јаја, а после одређеног периода, краћег или дужег, настављају циклус производње. Овај процес код живине познатији је под називом *митарење*. Митарење је процес регулисан хормоном штитне жлезде при чему долази до одмора и регенерације репродуктивних органа, повећање резерви хранљивих материја у организму кокошака, као и до замене перја.

Постоје различите методе за вештачко митарење кокоши са циљем да се покрене нови циклус производње. Све ове методе се деле у три групе:

- метод са ограничавањем хране и воде,
- метод минерално-индукованог митарења и
- метод митарења које је условљено апликацијом хормона.

Најчешће примењиван метод у пракси, а који смо и ми применили, је са ограничавањем хране и воде. Разлог његове примене је у његовој једноставности и практичности.

#### 4.1.3. Место извођења експерименталног истраживања

Прва фаза истраживања изведена је на фарми бројлерских родитеља "ЗЗ ЦРНАТОВО" у Горњем Црнатову код Ниша. Фарма је намењена експлоатацији кокоши те је тако и опремљена. Опрема је аутоматизована и испуњава технолошке захтеве за експлоатацију бројлерских родитеља. Систем за појење чине аутоматске капалке (нипл-појилице), док је исхрана конципирана на бази захтева предвиђеним огледом, храњење преко хранилица "из руке". Фарма се састоји од 6 објеката, при чему је за овај експеримент коришћена половина једног објекта чија је подна површина 400 м<sup>2</sup> (364 м<sup>2</sup> производни део и 36 м<sup>2</sup> предпростор), као и пратећи објекти, путна инфраструктура, бунар, агрегатна станица и класирница за јаја. Локација на којој је саграђена фарма даје јој потпуну

изоливаност, што у знатној мери утиче на биосигурност, здравствено стање животиња и очување животне средине.

Друга фаза испитивања спроведена је у инкубаторској станици Пиле-пром у Новом селу. Инкубаторску станицу чини инкубатор ЕЛКА-90 средње величине капацитета до 10.500 комада уложених кокошијих јаја.

#### **4.1.4. Период експлоатације**

На фарми је усељено укупно 1.640 кокоши и 160 петлова. Кокице су по доласку на фарму биле старе 58 недеља и од првог дана су укључене у процес митарења. Митарење је изведено по методи рестрикције хране и воде, уз корекцију светлосног режима.

Прва фаза испитивања захтевала је формирање експерименталних група, при чему је свака група бројала 410 кокица и 40 петлова.

Прва група представљала је контролну групу која је добијала стандардну комерцијалну храну без присуства селена у премиксу.

Друга група чинила је огледну групу која је добијала храну са органски везаним селеном у чијем премиксу није било присутан селен.

Трећа група користила је храну уз додатак неорганског селена у којој такође није био присутан селен у премиксу, а четврта група добијала је храну са додатком оба адитива.

Процес митарења трајао је 35 дана, након чега се приступило постепеном увођењу хране митареним кокошкама што је трајало до краја експерименталног истраживања, односно 139 дана укупно.

Петлићи су усељени 38 дана после насељавања кокица. Њихова старост је била 22 недеље и у току трајања рестрикције храњења кокоши, исти су конзумирали храну по вољи у засебним хранилицима.

У погледу исхране испоштоване су технолошке препоруке, сви захтеви везани за садржај микро и макро елемената, као и витамина.

У периоду митарења, 11 дана након почетка експерименталног истраживања коришћена је, сваког другог дана, пшеница у количини од 29 gr. до 87 gr. у зависности од периода митарења. Као што је поменуто, 35-ог дана експлоатације завршава се процес митарења. Након овога почиње се са рестриктивном исхраном кокица и примењивањем светлосног програма предвиђеним за тешку линију митарених бројлерских родитеља.

У табели 1. јасно се види да су коришћене четири различите смеше. Контролна група (К) користила је смешу у чијем саставу минералновитамински додатак није садржао Селен. Огледна група (О1) користила је исту смешу у којој је додат органски везани Селен у облику селенометионина чије је комерцијални назив Sel-Plex™ (Altech Inc, Kentucky, USA) у количини од 0,30 mg/kg, смеше (\*). Огледна група (О2) за разлику од прве огледне групе добила је додатак селена у облику неорганског селена - Натријум селенит (\*\*), 0,30 mg/kg смеше, док је трећа огледна група (О3) добила смешу (\*\*\*) помешаног органског и неорганског селена у количини од (0,15+0,15 mg/kg) 0,30 mg/kg смеше.

Сва огледна грла храњена су у исто време тј. у поподневним часовима, из хранилица које су ручно пуњене и које су обезбеђивале довољну количину хране за оптималну производњу. Током експлоатације висина дневног obroка одређивана је на основу праћења просечне тежине узорка јаја, која су мерена и класирана свакодневно у објекту, свакодневног праћења процента носивости и недељног мерења телесне масе живине. Храна је умешана у мешаони ЗЗ "ЦРНАТОВО" по препоруци испоручиоца живине, тако да унос хранљивих материја преко obroка који је сервиран живини није одступао од технолошких препорука. Храна је упакована у вреће масе 40 kg. и тако допремљена на фарми,

Табела 1: Хемиски састав коришћених крмних смеша,

Састав	КН 16			
	контролна група (К)	огледна група (О1)	огледна група (О2)	огледна група (О3)
МЕ, Kcal/kg*	2750	2750	2750	2750
Сирови протеини	16,50	16,50	16,50	16,50
Калцијум (Са), %	3,60	3,60	3,60	3,60
Усвојиви фосфор (Р),%	0,41	0,41	0,41	0,41
Лизин, %	0,75	0,75	0,75	0,75
Метионин, %	0,38	0,38	0,38	0,38
Метионин + Цистин, %	0,60	0,60	0,60	0,60
Витамин А, И,Ј, mg/kg	10,500	10,500	10,500	10,500
Витамин Д3, И,Ј, mg/kg	3,000	3,000	3,000	3,000
Витамин Е, И,Ј, mg/kg	60	60	60	60
Витамин К3, мг/kg	4,50	4,50	4,50	4,50
Тиамин Б1, мг/kg	3,00	3,00	3,00	3,00
Рибофлавин Б2, mg/kg	12,00	12,00	12,00	12,00
Пантотенска кис, mg/kg	15,50	15,50	15,50	15,50
Ниацин, mg/kg	53	53	53	53
Пиридоксин (Б6), mg/kg	5,00	5,00	5,00	5,00
Холин, mg/kg	750	750	750	750
Фолна киселина, mg/kg	2,00	2,00	2,00	2,00
Биотин, mg/kg	0,20	0,20	0,20	0,20
Виамин Б12, mg/kg	0,03	0,03	0,03	0,03
Манган, mg/kg	100	100	100	100
Цинк, mg/kg	100	100	100	100
Гвожђе, mg/kg	60	60	60	60
Бакар, mg/kg	10	10	10	10
Јод, mg/kg	2,00	2,00	2,00	2,00
<b>СЕЛЕН, mg/kg</b>	<b>0</b>	<b>0,30*</b>	<b>0,30**</b>	<b>0,30***</b>

Врло је важно истаћи да премикс који је коришћен као минералновитамински додатак није садржао трагове селена, већ је накнадно додаван у различитим облицима, у зависности за коју огледну групу се припрема. Ради бољег везивања селена, најпре је селен у количини од 15 gr. умешан са 15 gr.

сточног брашна, а затим са 1 kg. премиксом. Добро умешан такав премикс је у хоризонталној мешалици помешан са осталим компонентама предвиђеним за припремње концентроване смеше за исхрану кокошака.

#### **4.1.5. Програм здравствене заштите**

У циљу спровођења заштите кокошака, спроведене су све предвиђене и предложене мере од стране специјалистичких установа. Овде се пре свега мисли на зоохигијенске мере које су предузете за време трајања експеримента, а то су механичко чишћење објекта, дезинфекција, дезинсекција, деаскаризација и дератизација, као и имунопрофилакса која је спроведена у првим данима митарења.

Током експлоатације редовно су рађене лабораторијске контроле крви како би се пратио имуни статус кокошака и присуство селена у крвној плазми.

У периоду експлоатације није долазило до здравствених проблема код кокошака и петлова, што су показале и патоанатомске анализе угинуле живине.

#### **4.1.6. Контрола мерења у току експлоатације**

##### **4.1.6.1. Телесна маса**

Контролна мерења телесне масе вршена су сваког петнестог у месецу - истог дана у исто време пре храњења на узорцима који су првог дана митарења обележени бројевима од 1 до 40. Мерење је вршено на техничкој ваги са тачношћу од 10 gr. На основу добијених података израчуната је просечна телесна маса кокица, што је послужило за одређивање количине obroка, почетак митарења, контролу степена уједначености јата и завршетак митарења. Степен уједначености јата изражава се кроз исказане податке дисперзије телесних маса у јату, односно преко стандардне девијације и коефицијента варијације. Стандардна девијација и коефицијент варијације израчунати су уобичајним статистичким методама. Добијене вредности коефицијента варијације прерачунате су у параметре који показују уједначеност јата (*Supić i sar.*, 2000).

#### **4.1.6.2. Утрошак хране**

Количина дневног оброка је усклађивана на основу унапред сачињеног програма митарења, за време митарења, и на основу телесне масе измерених контролних узорака једном месечно. Дневни утрошак хране је строго контролисан мерењем тежине хране сваког јутра пре дистрибуције и упоређивањем са претходним стањем лагера хране на фарми, као би се избегле могуће грешке приликом пуњења хранилица смешама које су биле различитих састава за различите групе.

#### **4.1.6.3. Носивост**

Контрола произведених јаја вршена је свакодневно у исто време, у преподневним часовима. Сакупљање јаја вршено је ручно, за сваку групу појединачно у картонским подлошцима.

Картони су обележавани одговарајућим бројем за ту групу и тако упакована јаја ношена су на мерење и класирање. Број сакупљених јаја је свакодневно уписиван у евиденционе листе што је касније коришћено за израчунавање просечне носивости група.

#### **4.1.6.4. Маса јаја**

Сваког дана у исто време сакупљана су јаја у објекту по групама, а након тога одвожена у класирницу где се вршило њихово класирање и одређивање њихове масе. Том приликом су одстрањивана јаја друге класе (двожуманчана, мала јаја, масе испод 50 gr., запрљана, напукла и неправилна јаја), а остала јаја, сврстана у прву класу и служила су за инкубирање. Сва јаја која су била сакупљена тога дана одношена су била у инкубаторску станицу, где су третирана

формалинским парама, а након тога складиштена, на прописан начин, до момента улагања у инкубатор.

#### **4.1.6.5. Квалитет љуске**

Испитивања квалитета љуске селенизираних јаја су обухватила анализу материјалне и структурне чврстоће љуске:

- одређивање деформације љуске,
- одређивање силе лома,
- мерење масе јаја,
- мерење масе љуске и
- мерење дебљине љуске.

Најпре су узети узорци укупно, 48 комада јаја, из сваке групе по дванест комада јаја - збирни узорак, првог дана када је јато насељено, а након тога још четири пута: након митарења, када је јато пронело, када је показивало 30% носивост, када је било у пуној носивости и на крају експеримента. Испитивање је рађено у лабораторији Института за сточарство - Земун, на одељењу за живинарство.

##### **4.1.6.5.1. Деформација љуске**

Деформација љуске у току експеримента рађена је у пет понављања на апарату MARIUS. Јаја сакупљена на фарми обележена бројевима од 1 до 12 била су изложена притиску од 500 gr. оптерећења на екваторијалном делу јајета, Величине добијене на овај начин изражаване су у микрометрима.

#### 4.1.6.5.2. Сила лома љуске

Сила лома љуске одређена је по методи коју наводе *Павловски* и сар. (2000), на апарату IS-96. Припремљени узорци, који су претходно били обележени бројевима од 1 до 12 стављани су свако појединачно на апарат и вршен је притисак на екваторијалном делу јајета. Наиме за одређивање силе лома, која делује на јаје, коришћена је опруга која замењује масу од 25 kg., при брзини кретања од 70 mm у минути. Добијене, односно очитане, вредности биле су помножене са прерачунатим одговарајућим коефицијентом за поменуту масу  $k=0,250$  како би сила лома била изражена у килограмима.

#### 4.1.6.5.3. Маса љуске јаја

Током периода експлоатације урађена је и проверена маса љуске јајета по групама. Узет је узорак од дванест комада јаја по групи и извршено је њихово обележавање. Након извршених претходних техничких анализа (одређивање деформације љуске и силе лома јаја) одстрањен је садржај јајета, али не и опна љуске, и извршено мерење на електронској милиграмској ваги MEV са тачношћу од  $10^{-2}$  g.

#### 4.1.6.5.4. Дебљина љуске јаја

Следећа етапа рада била је испитивање дебљине љуске јајета без опне. На већ припремљеним и обележеним узорцима јаја сортираним по групама, на којима су претходно извршене механичке анализе, узет је део љуске са екваторијалне равни, одстрањена је опна и извршено мерење дебљине помоћу микрометарског завртња апаратом SOMET. Добијене вредности изражене су у микрометрима.



## 4.2. Испитивање селена у јајима

Утицај врсте и количине селена на продуктивност кокошака и садржај селена у јајима испитиван је на бројлерским родитељима подељеним у четири експерименталне групе чија је храна суплементирана са 0 mg селена; 0,30 mg органског селена; 0,30 mg неорганског селена и 0,30 mg селена у облику мешавине органског и неорганског селена (0,15+0,15). Током 139 дана праћен је садржај селена у јајима. Уствари извршена је контрола садржаја селена у јајима у код четири групе. Анализа садржаја селена рађена је у Заводу за јавно здравље у Пожаревцу.

Пре почетка експеримента, приликом сакупљања првих јаја након митарења, када су кокошке постигле највиши степен носивости и на крају експеримента из сваке групе узорковано је по 10 јаја за анализу садржаја селена у целокупном јајету. Узоркована јаја чувана су у фрижидеру 5-7 дана, затим су хомогенизована и у њима је одређен садржај селена.

Садржај селена у хомогенату јаја, одређен је атомском апсорпционом спектрофотометријом преко хидрида (HG-AAS) на апарату Varian Spektra AA-10 са хидридним додатком VGA-76 по методи Павловић и сар. (2009). Уствари, узорци су минерализовани влажним спаљивањем по модификованој методи Munns-a и Holland-a (1971). У 10 gr. хомогенизованог узорка јаја заједно са 25 ml 9M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 20 ml 7M HNO<sub>3</sub> и 1 ml 2% раствора натријум молибдата, опрезно тако што се загрева у дигестионом балону спојеним са *Leidig*-овим кондезатором.

После 60 минута, кроз кондезатор се дода 20 ml смеше HNO<sub>3</sub> - HClO<sub>4</sub> (1:1) и настави загревање до појаве белих пара. Затим се дода 15 ml дестиловане воде и поново загрева до појаве белих пара. После хлађења минерализовани узорак преноси се у нормалан суд и допуњава до прописане запремине. Пре читавања на апарату узорке закишељавамо додавањем хлороводоничне киселине (у односу 1:1) грејемо 30 минута на температури од 80<sup>0</sup> C да би се шестовалентни селен редуковао.

### 4.3. Инкубирање јаја

Друга фаза испитивања спроведена је у инкубаторској станици Пиле-пром у Новом селу. Производни капацитет инкубаторске станице је 1.500.000 једнодневних пилића на годишњем нивоу, са инкубаторима EL, KA-90 средње величине капацитета до 10.500 комада уложених кокошијих јаја. У инкубаторској станици су улагана јаја сваке друге недеље и то из сваке групе узорак од 330 комада јаја по групи. Оваквих улагања било је укупно четири, односно укупно је уложено 1.320 јаја по групи. Контрола инкубације вршена је на свим јајима.

#### 4.3.1. Параметри инкубирања

Јаја која су сакупљена на фарми, транспортована су у возилом технички и санитарно припремљеним за транспорт јаја и једнодневних пилића, и превезена су до инкубаторске станице, у предпростору, где је урађена додатна селекција након чега је урађена фумигација и стављена у ладнице.

Након стављања јаја у ладнице поновљена је још једном фумигација, јаја и ладница, парама формалдехида стандардне концентрације. Након фумигације јаја су складиштена на температури 17-18<sup>0</sup> C и 80% релативне влажности.

Следећа радња са јајима била је њихово предгревање на температури од 25<sup>0</sup> C и 65% релативне влаге у трајању до пола дана, 12 часова, пре почетка инкубирања.

Први део процеса инкубације се одвијао у предвалионицима на температури од 37,5 - 37,7<sup>0</sup> C и релативне влажности од 56,8 - 59 % и окретању на сваких 60 минута. Пребацивање јаја из предвалионике у валионике рађено је 18, дана као и лампирање јаја.

Извођење пилића обављено је у валионицима при температури од 37,5<sup>0</sup> C и релативне влажности од 69 - 75% 20. и 21. дана.

Излежени пилићи су селектирани на радном столу при чему су издвојени пилићи друге класе-шкарт пилићи, а сви остали су паковани по групама и третманима и пребројавани.

У току фазе инкубирања праћени су следећи производни параметри:

- број уложених јаја,
- проценат оплођених и неоплођених јаја,
- угинуло ембриона,
- разбијено јаја,
- укупан број излежених пилића,
- телесна маса пилића,
- дужина пилића,
- укупан број пилића прве класе,
- укупан број пилића друге класе,
- структура шкарта.

Лампирање јаја рађено је 18 дана, појединачно свих уложених јаја, при чему су одстрањена сва јаја код којих је установљено угинуће ембриона.

Просветљавање је рађено специјалном лампом чији је сноп светла ограничен и фокусиран само за површину јајета у мрачној комори на столу за лампирање.

Након лампирања и лежања пилића урађена је тријажа пилића појединачно по групама. Том приликом су сви пилићи класификовани на пилиће 1. класе и шкарт пилиће. Пилићи прве класе су витални, правилно распоређеног паперја, правилног става ногу, бистрог погледа и правилно формираног кљуна. Шкарт пилићи су одбачени због деформитета ногу, кљуна и очију.

#### **4.4. Квалитет једнодневних пилића**

Након завршене инкубације приплодних јаја, добијени једнодневни пилићи подвргнути су тријажи и мерењу одговарајућих параметара. Користећи се

методом случајног узорка из сваке групе узето је по 30 пилета и измерена је њихова маса и дужина.

Маса узоркованих пилића мерена је појединачно на прецизној ваги KB100, кој мери са тачношћу од 0,10 gr.

Дужина једнодневних пилића је мерена помоћу лењира, тако што се пиле испружи и измери од врха кљуна до врха прста. На основу добијених података извршена је статистичка обрада података и израчуната је униформност јата у односу на дужину и тежину пилића.

#### **4.5. Статистичка обрада података**

Сви добијени подаци обрађени су стандардним статистичко варијационим методама. Коришћене су дескриптивне методе утврђивањем аритметичке средине, стандардне девијације (SD), стандардне грешке аритметичке средине (SE), а тестирање статистичких разлика извршено је путем анализе варијансе (ANOVA).

Сигнификантне разлике у маси тела код кокошака, % носивости, % оплођености, % изводљивости, као и маси јаја, маси пилића, дужини пилића и заступљеност селена у садржају јајета урађена је вишеструка компарација применом *Tukey* теста на нивоу значајности од  $P < 0,05$  и  $P < 0,01$ .

За обраду података коришћена је најновија верзија пакета програма SPSS, v.20 (2001).

## 5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

### 5.1. Телесна маса кокошака

На сонову мера које су добијене мерењем контролних узорака, по систему понављања обележених кокошака, по 40 грла из сваке групе, нису примећене битне разлике између контролне и огледних група.

Основни задатак приликом мерења био је да се установи почетна маса кокошака пре почетка процеса митарења како би могао да се прати тренд смањења телесне масе услед рестрикције хране, а управо је то један од параметара који се прате код процеса митарења и који утиче на квалитет обављеног митарења.

Табела 1. Просечна маса кокошака пре митарења, kg.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	3,90	40	3,35	4,45	0,395	0,0625	100,00
Органски селен	3,79	40	3,20	4,38	0,321	0,0508	97,17
Неоргански селен	3,92	40	3,40	4,44	0,410	0,0648	103,43
Синергија селена	3,93	40	3,25	4,61	0,389	0,0615	100,25

У табели 1. приказане су телесне масе кокоши по групама пре почетка огледа где примећујемо да је благо варирање између група, али у границама технологије. Посматрајући показатеље варијабилности, стандардну девијацију и стандардну гршку, видљиве су мале разлике између група, али су оне без већег

значаја узимајући у обзир чињеницу да кокошке улазе у процес митарења у току којег ће изгубити 30%-35% од телесне масе.

Табела 2. Статистичка значајност разлика мерења телесне масе кокошака

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Синергија-Органски	0,14	4	2,328	0,353	NS
Синергија-Контролна	0,03	4	0,499	0,985	NS
Синергија-Неоргански	0,01	4	0,166	0,999	NS
Неоргански-Органски	0,13	4	2,162	0,420	NS
Неоргански-Контролна	0,02	4	0,333	0,995	NS
Контролна-Неоргански	0,11	4	1,829	0,567	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Прегледом резултата нису утврђене статистички значајне разлике између посматраних група у просечној телесној маси кокошака пре митарења.

Прво мерење кокоши (Табела 3) обављено је након завршетка периода гладовања, тачније после спроведеног митарења, дана када је почело храњење кокоши зрнастим хранивом. Резултати мерења показују да су приликом другог мерења кокошке показале приличну уједначеност у телесној маси. Овакви резултати указују да је први део процеса митарења добро обављен и да не постоје велике и статистички значајне разлике у тежинама код мерених кокошака између контролне и огледних група.

Табела 3. Просечна маса кокошака после митарења - прво мерење, kg.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	3,03	40	2,25	3,80	0,391	0,0618	100,00
Органски селен	3,02	40	2,30	3,75	0,390	0,0617	99,43
Неоргански селен	3,12	40	2,50	3,85	0,351	0,0555	103,41
Синергија селена	3,10	40	2,35	3,90	0,589	0,0931	99,42

Прегледом резултата у табели 4 нису утврђене статистички значајне разлике у телесној маси након периода гладовања, када су кокошке први пут мерене. Евидентно је смањење телесне масе у односу на почетну тежину али сразмерно. Резултати указују да није било додатних фактора који би могли да утичу на појединачне случајеве или целе групе.

Табела 4. Статистичка значајност разлика мерења телесне масе кокошака

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Неоргански-Органски	0,10	4	1,480	0,722	NS
Неоргански-Контролна	0,09	4	1,264	0,808	NS
Неоргански-Синергија	0,02	4	0,259	0,998	NS
Синергија-Органски	0,09	4	1,221	0,824	NS
Синергија-Контролна	0,07	4	1,006	0,893	NS
Контролна-Органски	0,02	4	0,216	0,999	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

У складу са циљем и задатком истраживања настављено је мерење кокошака и праћење њихове телесне масе. Друго мерење извршено је након 30 дана од почетка митарења, а у моменту када су кокошке почеле да конзумирају концентровану храну. У табели 5 показани су резултати другог мерења где се примећује постепено повећање телесне масе кокошака, али без већих видљивих разлика у тежини између група.

Табела 5. Просечна маса кокошака после митарења - друго мерење, kg.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	3,13	40	2,55	3,80	0,431	0,0681	100,00
Органски селен	3,12	40	2,50	3,80	0,375	0,0593	99,58
Неоргански селен	3,20	40	2,60	3,95	0,352	0,0557	102,82
Синергија селена	3,19	40	2,40	4,00	0,587	0,0928	97,34

Приликом другог мерења, такође, нису примећене разлике које могу да се окарактеришу као статистички значајне. Тестирањем контролне групе са огледним групама и унутар огледних група нису примећене статистички значајне разлике, што је приказано у табели број 6.

Табела 6. Статистичка значајност разлика мерења телесне масе кокошака

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Неоргански-Органски	0,08	4	1,2490	0,814	NS
Неоргански-Синергија	0,01	4	1,2060	0,829	NS
Неоргански-Контролна	0,07	4	1,0640	0,876	NS
Контролна-Органски	0,01	4	0,1840	0,999	NS
Контролна-Синергија	0,06	4	0,1420	1,000	NS
Синергија-Органски	0,07	4	0,0426	1,000	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Треће мерење кокоши извршено је два месеца након почетка огледа, а на почетку проношења кокошака у новом циклусу производње (5% носивост).

Табела 7. Просечна маса кокошака после митарења - треће мерење, kg.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	3,59	40	3,15	3,90	0,339	0,0536	100,00
Органски селен	3,58	40	2,95	4,30	0,338	0,0534	99,86
Неоргански селен	3,53	40	2,95	4,20	0,352	0,0557	98,60
Синергија селена	3,55	40	2,75	4,25	0,509	0,0805	100,34

Кретање телесне масе кокоши показивала је тренд повећања и усклађеност са технологијом гајења ове линије родитеља. Уједначеност између група још једном је показала да се ради о добро одгојеним кокошкама које су у процес митарења ушле доброг здравственог стања и да је, такође, процес митарења добро обављен.

Табела 8. Статистичка значајност разлика мерења телесне масе кокошака

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Контролна-Неоргански	0,06	4	0,8890	0,923	NS
Контролна-Синергија	0,04	4	0,6950	0,961	NS
Контролна-Органски	0,01	4	0,0808	1,000	NS
Органска-Неорганска	0,05	4	0,8080	0,941	NS
Органска-Синергија	0,04	4	0,6140	0,973	NS
Синергија-Неорганска	0,01	4	0,1940	0,999	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Након овог контролног мерења, настављено је праћење просечне телесне масе по групама. Последње мерење масе кокошака извршено је недељу дана пре краја огледа и приказано је у табели 9 када су кокошке достигле приближну тежину као на почетку огледа.

Приликом овог мерења утврђена је минимална разлика у тежини мерених кокошака, односно висок степен уједначености масе кокошака. Приказана разлика у телесној маси кокошака није била статистички значајна.

Табела 9. Просечна маса кокошака после митарења - четврто мерење, kg.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	3,74	40	3,30	4,40	0,545	0,0862	100,00
Органски селен	3,78	40	3,20	4,40	0,320	0,0506	101,20
Неоргански селен	3,68	40	3,15	4,30	0,333	0,0527	97,30
Синергија селена	3,74	40	2,95	4,60	0,546	0,0863	101,76



Посматрајући просечне телесне масе кокошака по групама утврђена је уједначеност између група, а тестирањем није доказана статистичка значајност.

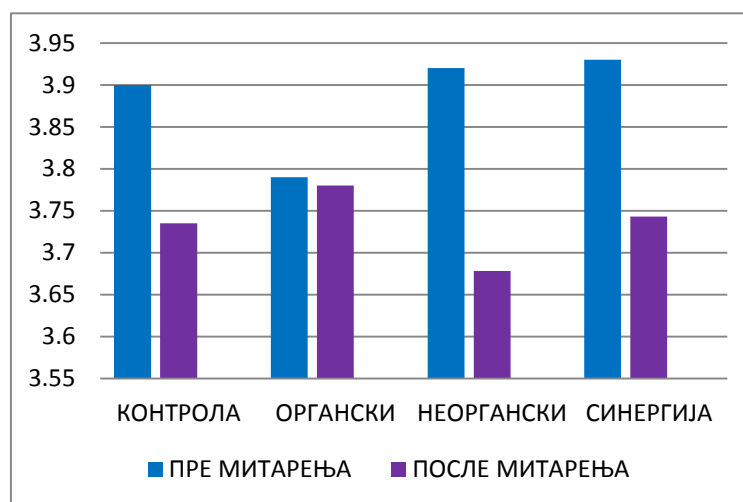
Табела 10. Статистичка значајност разлика мерења телесне масе кокошака

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Органски-Неоргански	0,10	4	1,435	0,741	NS
Органски-Контролни	0,05	4	0,633	0,970	NS
Органски-Синергија	0,04	4	0,521	0,983	NS
Синергија-Неоргански	0,07	4	0,914	0,917	NS
Синергија-Контрола	0,08	4	0,113	1,000	NS
Контрола-Неоргански	0,06	4	0,802	0,942	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Доказане разлике у телесној маси мерених кокоши и непостојање статистичке значајности између контролне и огледних група, као и између огледних група намеће нам закључак да третмани селеном, које смо спроводили између група, нису имали ефекат на телесну масу кокоши.

Посматрајући просечне вредности установљене масе кокошака показују благу тенденцију пораста током трајања огледа и кокошке достижу на крају огледа 96% почетне телесне масе пре митарења. Разлике у маси кокошака између група статистички нису значајне како и пре митарења, тако и током трајања огледа, што је приказано на графикону 1.



Графикон 1. Просечна маса кокоши на почетку и на крају митарења, kg.

## 5.2. Носивост

Просечна носивост кокошака посматрана је за период од 84 дана и приказана је у табели 11. Период у коме је праћена носивост, тачније од момента доношења кокошака након митарења, па до краја трајања огледа.

У посматраном периоду може се уочити да је контролна група (К) достигла највећу максималну дневну производњу јаја у односу на остале огледне групе. Пратећи број јаја по носиљи и остварену носивост по носиљи, евидентно је да је огледна група која је конзумирала храну са додатком органског селена показала најбоље резултате.

Табела 11. Производња јаја.

ГРУПА	БРОЈ НОСИЉА	Максимална дневна производња јаја %	Произведена јаја по носиљи комада	Просечна носивост по носиљи %
Контрола	398	84,05	42,20	51,46
Органски	401	83,50	42,36	51,66
Неоргански	402	83,75	42,13	51,38
Синергија	401	83,54	42,24	51,51

Контролна група кокоши произвела је укупно 16.913 комада јаја, што је прерачунато по кокошки било 42,20 комада јаја, односно 51,46 % носивост по носиљи. Кокошке контролне групе постигле су максималну носивост на крају огледа 84,05 %.

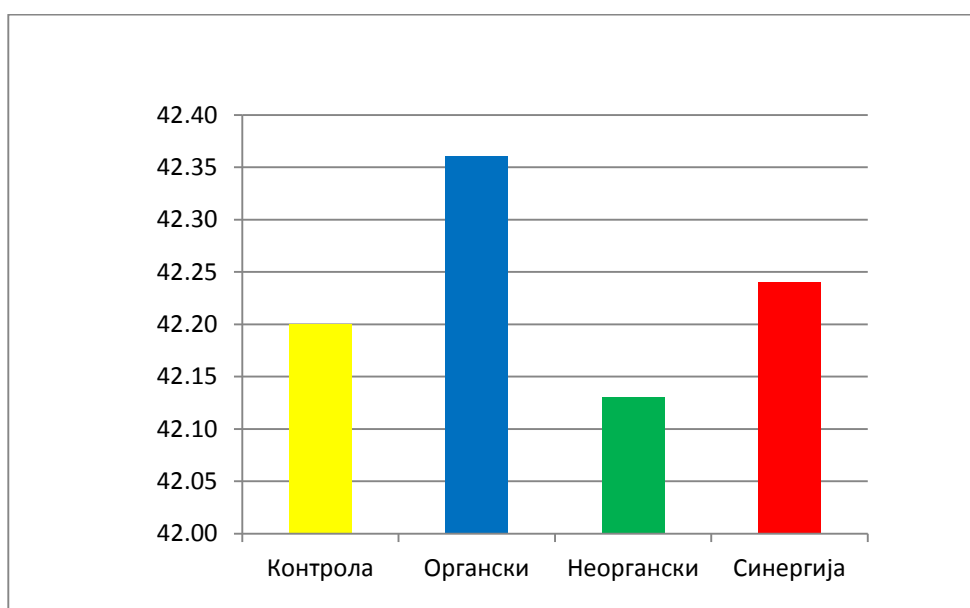
Група кокошака која је кроз храну конзумирала органски селен на крају огледа постигла је максималну производњу од 83,05 %. У току трајања огледа кокошке ове огледне групе произвеле су 16.989 комада јаја, што по кокошки износи 42,36 комада јаја, односно 51,66 % по носиљи што представља најбоље производне резултате код свих огледних група.

Група кокошака која је конзумирала неоргански селен умешан у храни постигла је најслабије резултате у поређењу са осталим групама. Произвеле су укупно 16.938 комада јаја што је прерачунато по кокошки 42,13 комада јаја, односно 51,38 %, Максимална остварена дневна производња јаја у периоду након питарења износила је 83,75 %.

Група која је конзумирала комбинацију органског и неорганског селена остварила је 83,55 % максималне производње на крају огледа. Кокошке ове огледне групе произвеле су 16.934 комада јаја, што по једној кокошки износи 42,24 комада јаја, односно 51,51 %.

Ниска просечна носивост, која је била изражена код свих огледних група резултат је спроведеног процеса митарења и поновног враћања носилца у процес производње. Даљом анализом података која је приказана у табели 11 примећујемо да нема битних разлика у броју произведених јаја, као и у проценту носивости прерачунато по носилци. Али, такође, може се констатовати да је најбоље производне резултате оставрила група кокошака која је конзумирала храну која је била обogaћена додатком органског селена.

Број јаја по усељеној носилци приказан је и графички у графикону 2. Где се јасно примећује разлика у производњи између огледних група, као и број произведених јаја по носилци.



Графикон 2. Приказ просечне производње јаја по усељеној носилци, ком.

### 5.3. Особине јаја

У току огледа праћене су квалитативне и квантитативне особине јаја. Главни критеријум за квалитетно разврставање јаја за инкубацију су старост, висина ваздушне коморе, оплођеност, чиста површина и неоштећеност љуске, тежина љуске и квалитет садржаја.

#### 5.3.1. Маса јаја

Маса јаја контролисана је мерењем на месечном нивоу, при чему је обрачуната просечна тежина јаја по групама, што је показано табеларно. Најпре је извршена контрола масе јаја пре митарења, а затим сваког 15-ог у месецу, Контролно мерење пре митарења извршено је на узоркованим јајима из сваке групе по 12 комада.

Табела 12. Просечна маса јаја мерена пре митарења, г.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	68,19	12	64,20	73,20	2,560	0,739	100,00
Органски селен	68,13	12	64,70	71,20	1,886	0,545	99,90
Неоргански селен	68,71	12	67,40	70,20	1,119	0,323	100,85
Синергија селена	68,01	12	65,10	71,00	1,953	0,564	98,98

Приказани резултати у табели 12 наводе нас на закључак да је маса јаја доста уједначена и да нема великих одступања између огледних група, Управо овакви резултати нису условили разлике између огледних група, односно разлике нису показале статистичку значајност, што је приказано у табели број 13.

Табела 13. Статистичка значајност разлика масе јаја

Компарација	Разлика	p	Q	P	Значајност
Неоргански-Синергија	0,70	4	1,245	0,815	NS
Неоргански-Органски	0,58	4	1,037	0,883	NS
Неоргански-Контрола	0,52	4	0,919	0,915	NS
Контрола-Синергија	0,18	4	0,326	0,996	NS
Контрола-Органски	0,07	4	0,119	1,000	NS
Органски-Синергија	0,12	4	0,207	0,999	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Прво мерење након митарења извршено је на 12 узорака по огледним групама од првих јаја која су добијена после процеса митарења. Евидентна је разлика у маси јаја обзиром на чињеницу да се ради о јајима која су добијена из проноса, односно да су то прва јаја добијена након прекида процеса производње.

Табела 14. Просечна маса јаја мерена после митарења - прво мерење, г.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	57,73	12	52,30	62,70	3,367	0,972	100,00
Органски селен	58,53	12	51,40	66,70	4,206	1,214	101,37
Неоргански селен	57,83	12	52,20	66,10	3,473	1,003	98,81
Синергија селена	58,03	12	54,80	64,40	2,961	0,855	100,33

Примећене разлике између огледних група, приликом првог мерења, резултат су проношења кокошака након митарења. На основу чињенице да су то јаја из проноса приказане разлике у маси јаја нису биле толико велике да би могле да се окарактеришу као статистички значајне.

Табела 15. Статистичка значајност разлике масе јаја

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Органски-Контрола	0,79	4	0,7770	0,946	NS
Органски-Неоргански	0,69	4	0,6790	0,963	NS
Органски-Синергија	0,50	4	0,4910	0,986	NS
Синергија-Контрола	0,29	4	0,2860	0,997	NS
Синергија-Неоргански	0,19	4	0,1880	0,999	NS
Неоргански- Контрола	0,10	4	0,0981	1,000	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Приликом другог мерења које је извршено 90 дана након митарења примећене су разлике у маси јаја код огледних група које су у obroку добијале органски селен. На основу масе јаја контролне групе да су евидентне разлике између огледних група које су конзумирале селен и контролне групе. Ова разлика нас упућује на то да можемо приписати ефекат органском селену као додатку храни и његовом утицају на масу јаја што се види у табели број 16.

Табела 16. Просечна маса јаја мерена после митарења - друго мерење, g.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	61,80	12	57,65	65,95	2,583	0,731	100,00
Органски селен	69,74	12	67,23	72,25	2,236	0,645	112,85
Неоргански селен	68,11	12	65,97	70,25	5,338	1,541	97,65
Синергија селена	69,33	12	64,53	74,12	3,977	1,148	101,78

Разлике које су установљене између контролне групе и групе која је конзумирала органски селен (O1) показују статистичку значајност на нивоу  $P < 0,010$ . Статистичку значајност разлика показала је компарација контролне групе и огледне групе која је конзумирала мешавину органског и неорганског селена (O3). Исту статистичку значајност у разлици исказале су контролна група и група која је конзумирала неоргански селен (O2).

Табела 17. Статистичка значајност разлике масе јаја

Компарација	Разлика	p	Q	P	Значајност
Органски-Контрола	7,94	4	7,373	<0,001	**
Органски-Неоргански	1,63	4	1,516	0,708	NS
Органски-Синергија	0,42	4	0,387	0,993	NS
Синергија-Контрола	7,53	4	6,984	<0,001	**
Синергија-Неоргански	1,22	4	1,129	0,855	NS
Неоргански-Контрола	6,31	4	5,855	<0,001	**

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

На основу параметара добијених приликом тестирања група можемо закључити да у групама у којима је коришћен органски селен постоји врло сигнификантни утицај овог елемента на производне резултате.

Треће мерење масе јаја, које је изведено по устаљеном режиму и временском периоду, није показало велика одступања и разлике између огледних група. Приказани резултати показали су да је било потребно 120 дана, од почетка проношења кокоши, да маса јаја достигне почетну масу јаја пре почетка огледа.

Табела 18. Просечна маса јаја мерена после митарења - треће мерење, g.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	69,52	12	62,10	74,80	3,378	0,975	100,00
Органи селен	67,81	12	59,80	73,60	3,984	1,150	97,54
Неоргански селен	68,36	12	61,60	74,50	4,189	1,209	100,81
Синергија селена	69,82	12	63,70	73,10	2,614	0,755	102,13

Из приказаних табела примећујемо да тестирањем није утврђена разлика која бих могла да буде статистички значајна, односно да фаворизује улогу селена у исхрани кокошака.

Табела 19. Статистичка значајност разлике масе јаја

Компарација	Разлика	р	Q	P	Значајност
Синергија-Органски	2,01	4	1,936	0,525	NS
Синергија-Неоргански	1,46	4	1,406	0,754	NS
Синергија-Контрола	0,30	4	0,289	0,997	NS
Контрола-Органски	1,71	4	1,647	0,652	NS
Контрола-неоргански	1,16	4	1,116	0,859	NS
Неоргански-органски	0,55	4	0,530	0,982	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Последње мерење које је извршено на крају огледа показало је да је маса јаја у току огледа била доста уједначена и да се кретала у границама очекиваних тежина.

Табела 20. Просечна маса јаја мерена после митарења - четврто мерење, g.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	69,16	12	63,80	73,70	2,981	0,861	100,00
Органски селен	65,68	12	59,80	71,30	3,219	0,929	94,10
Неоргански селен	65,53	12	57,70	72,90	5,581	1,611	99,77
Синергија селена	66,45	12	59,20	75,00	5,253	1,517	101,39

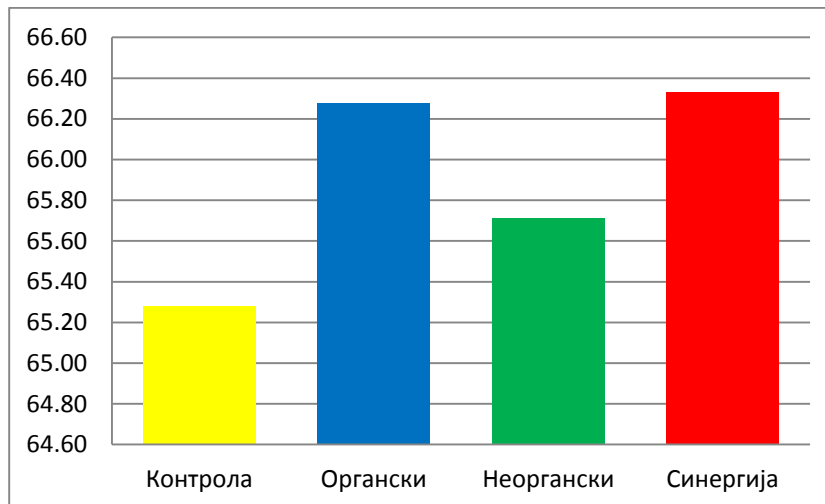
Наравно, добијени резултати, приказани у табели 20 још једном су потврдили да органски и неоргански селен нису имали утицаја на масу јаја, већ да су разлике условљене случајним варијацијама, и да су добијене разлике испод нивоа статистичке значајности.

Табела 21. Статистичка значајност разлике масе јаја

Компарација	Разлика	р	Q	P	Значајност
Контрола-Неоргански	3,66	4	2,844	0,200	NS
Контрола-Органски	3,48	4	2,726	0,232	NS
Контрола-Синергија	2,71	4	2,125	0,445	NS
Синергија-Неоргански	0,92	4	0,719	0,957	NS
Синергија-Органски	0,77	4	0,601	0,974	NS
Органски-Неоргански	0,15	4	0,118	1,000	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Просечна маса јаја посматрана у периоду трајања огледа приказана је у графикану 3.



Графикон 3. Просечна маса јаја мерена после митарења, g.

### 5.3.2. Сила лома

Резултати испитивања деловања силе лома на љуску јајета вршени су у истим терминима када су испитивани и остали параметри. Контрола деловања силе лома вршена је на 12 узорака јаја сваке групе у пет мерења сваког 15-тог у месецу.

Пре почетка процеса митарења утврђене су вредности деловања сила лома на љуску јаја и приказане су у табели 22.

Табела 22. Просечна сила лома јаја пре митарења, kg.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	13,75	12	2,75	4,25	2,094	0,605	100,00
Органски селен	13,25	12	2,50	4,25	2,006	0,579	96,36
Неоргански селен	13,75	12	2,75	4,75	2,379	0,687	103,77
Синергија селена	13,50	12	2,75	3,75	1,567	0,452	98,18



Добијене вредности су указале на уједначеност у погледу чврстоће јаја, што је указало да не постоје битне разлике између огледних група, тако да нису утврђене статистичке значајности.

Табела 23. Статистичка значајност разлика измерене силе лома на љуску јаја

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Контрола-Органски	0,50	4	0,852	0,931	NS
Контрола-Синергија	0,25	4	0,426	0,990	NS
Контрола-Неоргански	0,00	4	0,000	1,000	NS
Неорганска-Органски	0,50	4	0,852	0,931	NS
Неоргански- Синергија	0,25	4	0,426	0,990	NS
Синергија-Органски	0,25	4	0,426	0,990	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Вредности добијене мерењем силе лома након митарења, приказане у табели 24. указују да је љуска јаја ослабела, али да су очитане вредности посматране између огледних група сразмерно смањене што нас наводи на закључак да су исти фактори деловали подједнако на све кокошке које су учествовале у огледу, без обзира на групу у којој се налазе.

Табела 24. Просечна сила лома јаја после митарења - прво мерење, kg.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	14,00	12	2,75	4,00	1,859	0,537	100,00
Органски селен	15,17	12	2,50	4,75	2,623	0,757	108,33
Неоргански селен	15,50	12	3,25	4,75	2,236	0,645	102,19
Синергија селена	14,92	12	3,25	4,75	1,782	0,514	96,23

Смањење вредности деловања силе лома није утицало на разлике између огледних група тако да тестирањем није утврђена статистичка значајност разлика између огледних група. Статистичка значајност разлика приказана је у табели 25.

Табела 25. Статистичка значајност разлика измерене силе лома на љуску јаја

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Неоргански-Контролна	1,50	4	2,416	0,332	NS
Неорганска-Синергија	0,58	4	0,939	0,910	NS
Неоргански-Органски	0,33	4	0,537	0,981	NS
Органски-Контрола	1,17	4	1,879	0,550	NS
Органски-Синергија	0,25	4	0,403	0,992	NS
Синергија-Контрола	0,92	4	1,476	0,725	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Следеће мерење, приказано је у табели 26 указује да очитане вредности деловања силе лома и поред тога што имају тренд повећања нису уочене евидентне разлике између огледних група.

Табела 26. Просечна сила лома јаја после митарења - друго мерење, kg.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	15,92	12	2,50	5,00	2,778	0,802	100,00
Органски селен	15,92	12	3,50	4,50	1,311	0,379	100,00
Неоргански селен	15,50	12	2,75	4,50	2,541	0,733	97,38
Синергија селена	15,75	12	2,75	5,50	3,494	1,008	101,61

Непостојање разлике између огледних група указује на недостатак статистичке значајности у овом периоду што се примећује у табели 27.

Табела 27. Статистичка значајност разлика измерене силе лома на љуску јаја

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Контролна-Неоргански	0,42	4	0,545	0,980	NS
Контролна-Синергија	0,17	4	0,428	0,999	NS
Контролна-Органски	0,00	4	0,000	1,000	NS
Органска-Неоргански	0,42	4	0,545	0,980	NS
Органски-Синергија	0,17	4	0,218	0,999	NS
Синергија-Неоргански	0,25	4	0,327	0,996	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Такође, током трећег мерења утврђени су слични резултати који указују да не постоји посебан ефекат деловања селена који има утицаја на квалитет јаја који је изражен кроз деловање силе лома. У табели 28 приказани су резултати трећег мерења.

Табела 28. Просечна сила лома јаја после митарења - треће мерење, kg.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	16,25	12	3,00	5,25	2,667	0,770	100,00
Органски селен	16,50	12	3,50	5,00	2,111	0,609	101,53
Неоргански селен	16,50	12	2,75	5,50	2,939	0,848	100,00
Синергија селена	18,00	12	3,50	6,00	2,828	0,816	109,09

Уједначене вредности трећег мерења још једном су доказале да не постоје статистички значајне разлике измерене силе лома између огледних група.

Табела 29. Статистичка значајност разлика измерене силе лома на љуску јаја

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Синергија-Контролна	1,75	4	2,283	0,381	NS
Синергија-Неоргански	1,50	4	1,957	0,516	NS
Синергија-Органски	1,50	4	1,957	0,516	NS
Органски-Контролна	0,25	4	0,326	0,996	NS
Органски-Неоргански	0,00	4	0,000	1,000	NS
Неоргански-Контролна	0,25	4	0,326	0,996	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

На крају огледа извршено је још једно мерење силе лома на љуску јаја и презентовано у табели 30. Добијене вредности указују да је љуска јаја евидентно чвршћа и да је потребно деловање веће силе на јаје да би дошло до пуцања љуске.

То указује да је процес митарења добро урађен и да је квалитет јаја бољи у односу на почетна мерења.

Табела 30. Просечна сила лома јаја после митарења - четврто мерење, kg.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	18,58	12	4,00	6,50	3,204	0,925	100,00
Органски селен	15,67	12	3,50	4,75	1,614	0,466	84,30
Неоргански селен	17,75	12	3,75	5,75	2,527	0,730	113,29
Синергија селена	17,50	12	3,00	5,75	3,398	0,981	98,59

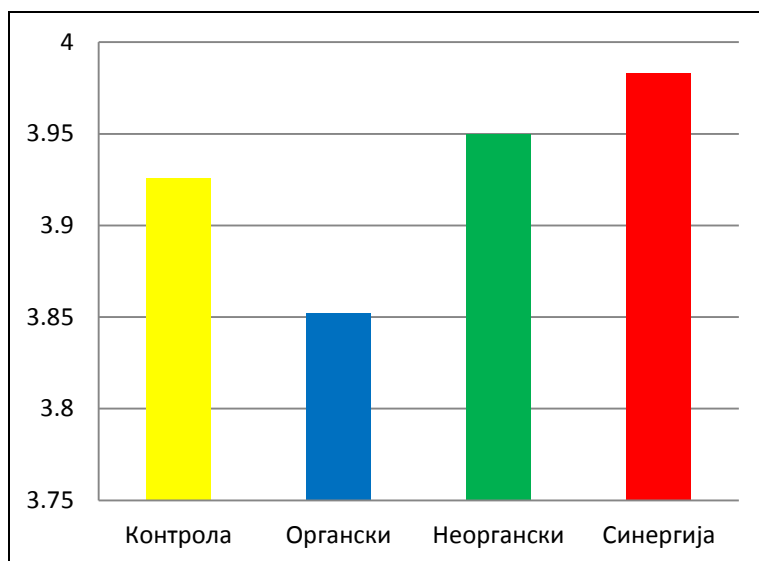
Повећане вредности деловања силе лома нису утицале на разлику у вредностима између огледних група тако да тест није показао статистичку значајност између огледних група.

Табела 31. Статистичка значајност разлика измерене силе лома на љуску јаја

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Контрола-Органски	2,92	4	3,641	0,063	NS
Контрола-Синергија	1,08	4	1,352	0,775	NS
Контрола-Неоргански	0,83	4	1,040	0,882	NS
Неоргански-Органски	2,08	4	2,601	0,269	NS
Неоргански-Синергија	0,25	4	0,312	0,996	NS
Синергија-Органски	1,83	4	2,289	0,379	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

У графикону 4 приказане су просечне вредности силе лома за цео период посматрања између огледних група.



Графикон 4. Деловање силе лома на љуску јаја, kg.

### 5.3.3. Деформација љуске

Добијени резултати приказани у табели 32 показали су да додавање селена у храни којом су храњене кокоши родитељског јата није имало ефекат на деформацију љуске јаја. Контролна мерења су спроведена у 5 термина, један пре спровођења процеса митарења и преостала четири након митарења.

Табела 32. Просечна деформација јаја пре митарења,  $\mu\text{m}$ .

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	28,75	12	24,00	33,00	2,633	0,760	100,00
Органски селен	28,42	12	26,00	32,00	1,881	0,543	98,84
Неоргански селен	28,00	12	26,00	30,00	1,128	0,326	98,53
Синергија селена	27,75	12	24,00	31,00	2,179	0,629	99,11

Резултати, добијени испитивањем деформације љуске и упоредним тестирањем контролне (К) и огледних група (О1, О2, О3), нису показали статистички значајне разлике.

Табела 33. Статистичка значајност разлика деформације јаја

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Контрола-Синергија	1,00	4	1,706	0,626	NS
Контрола-Неоргански	0,75	4	1,279	0,802	NS
Контрола-Органски	0,33	4	0,569	0,978	NS
Органски-Синергија	0,67	4	1,137	0,852	NS
Органски-Неоргански	0,42	4	0,711	0,958	NS
Неоргански-Синергија	0,25	4	0,426	0,990	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Након спроведеног процеса митарења била је проверена деформација љуске јаја, али су добијени резултати указали на велику сличност како између мерења, тако између огледних група.

Табела 34. Просечна деформација јаја после митарења - прво мерење,  $\mu\text{m}$ .

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	28,50	12	26,00	31,00	1,679	0,485	100,00
Органски селен	28,50	12	26,00	33,00	2,236	0,645	100,00
Неоргански селен	28,50	12	21,00	38,00	5,072	1,464	100,00
Синергија селена	28,08	12	23,00	34,00	3,315	0,957	98,53

Услед овако добијених резултата, који су приказани у табели 34, намеће се закључак да не постоје разлике између тестираних група које се могу окарактерисати као статистички значајне.

Табела 35. Статистичка значајност разлика деформације јаја

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Контрола-Синергија	0,42	4	0,433	0,990	NS
Контрола-Неоргански	0,00	4	0,000	1,000	NS
Контрола-Органски	0,00	4	0,000	1,000	NS
Органски-Синергија	0,47	4	0,433	0,990	NS
Органски-Неоргански	0,00	4	0,000	1,000	NS
Неоргански-Синергија	0,48	4	0,433	0,990	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

И у наредном мерењу које је изведено под истим условима на истим апаратима као и претходна два нису доказане разлике између тестираних група. Непостојање разлика између огледних група приказано је у табели 35 доказ је да

не постоје разлике и да се искључује могућност испољавања статистичке значајности.

Табела 36. Просечна деформација јаја после митарења - друго мерење,  $\mu\text{m}$ .

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	23,67	12	16,00	39,00	6,344	1,831	100,00
Органски селен	26,83	12	21,00	33,00	3,904	1,127	113,37
Неоргански селен	24,00	12	17,00	35,00	4,478	1,371	89,44
Синергија селена	26,58	12	17,00	39,00	5,775	1,667	110,76

Непостојање разлика статистичке значајности између тестираних група приказано је и обрађено нумерички у табели 37.

Табела 37. Статистичка значајност разлика деформације јаја

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Органски-Контрола	3,17	4	2,079	0,464	NS
Органски-Неоргански	2,83	4	1,860	0,558	NS
Органски-Синергија	0,25	4	0,164	0,999	NS
Синергија-Контрола	2,92	4	1,915	0,534	NS
Синергија-Неоргански	2,58	4	1,696	0,631	NS
Неоргански-Контрола	0,33	4	0,219	0,999	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Посматрајући резултате трећег мерења нису препознате разлике у вредностима између огледних група што је приказано у табели 38. Деформација јаја на екваторијалном делу показала је сличне вредности између огледних група.

Табела 38. Просечна деформација јаја после митарења - треће мерење,  $\mu\text{m}$ .

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	27,08	12	19,00	41,00	5,648	1,630	100,00
Органски селен	24,83	12	20,00	31,00	3,486	1,006	91,69
Неоргански селен	24,17	12	19,00	32,00	3,810	1,000	98,32
Синергија селена	23,50	12	18,00	29,00	3,705	1,070	97,24

Сличне вредности приликом трећег мерења исказане у табели 39, нису показале статистичку значајност између тестираних група.

Табела 39. Статистичка значајност разлика деформације јаја.

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Контрола-Синергија	3,58	4	2,920	0,181	NS
Контрола-Неоргански	2,92	4	2,377	0,346	NS
Контрола-Неоргански	2,25	4	1,833	0,570	NS
Органски-Синергија	1,33	4	1,086	0,868	NS
Органски-Неоргански	0,67	4	0,543	0,981	NS
Неоргански-Синергија	0,67	4	0,543	0,981	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

На крају огледа добијена јаја су контролисана по четврти пут, односно испитиван је степен њихове деформисаности на екваторијалном делу. И овог пута није утврђена разлика код добијених вредности које су приказане у табели 40.

Табела 40. Просечна деформација јаја после митарења - четврто мерење,  $\mu\text{m}$ .

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	23,50	12	16,00	31,00	4,101	1,184	100,00
Органски селен	23,17	12	18,00	29,00	3,040	0,878	98,58
Неоргански селен	20,67	12	15,00	28,00	3,916	1,130	89,21
Синергија селена	22,58	12	15,00	33,00	5,452	1,574	109,27

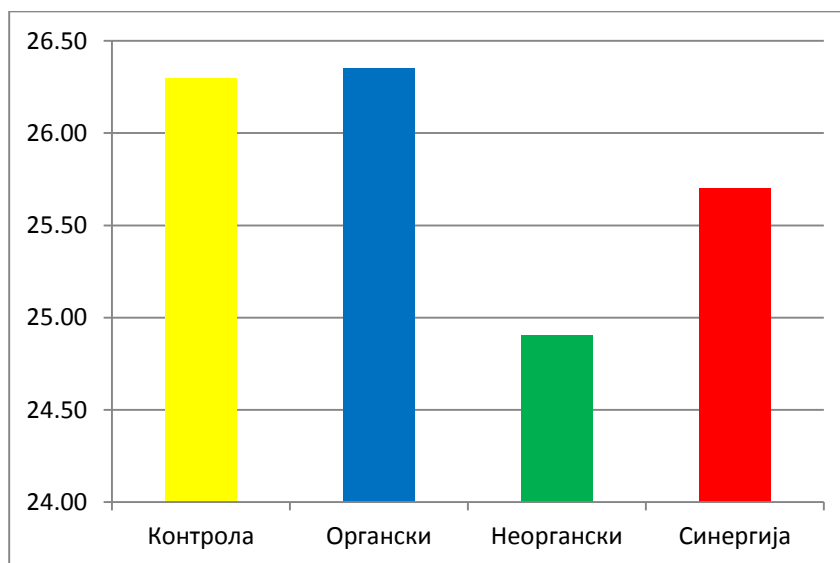
Установљене разлике деформације јаја на екваторијалном делу за цео период истраживања, између испитиваних огледних група, нису биле значајне,  $P < 0,010$ .

Табела 41. Статистичка значајност разлика деформације јаја

Компарација	Разлика	p	Q	P	Значајност
Контрола-Неоргански	2,83	4	2,328	0,364	NS
Контрола-Синергија	0,92	4	0,753	0,951	NS
Контрола-Органски	0,30	4	0,274	0,997	NS
Органски-Неоргански	2,50	4	2,054	0,474	NS
Органски-Синергија	0,58	4	0,479	0,986	NS
Синергија-Неоргански	1,92	4	1,575	0,683	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Просечни резултати за посматрани период истраживања приказани су графиконом 5.



Графикон 5. Просечна деформација љуске јаја, µm

#### 5.3.4. Маса љуске

Љуска јаја код кокошака изграђена је од специфичних кристала калцита-калцијум карбоната који су депоновани на спољашној површини протеинских мембрана, око беланцета. Кристализација калцијум карбоната одвија се у утерусу.

Испитивање масе љуске рађено је мерењем, једном пре митарења и четири пута након митарења.

Прво мерење, масе љуске, извршено је пре митарења и приказано је у табели 42.

Табела 42. Просечна маса љуске јајета пре митарења, g.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	7,46	12	3,20	9,40	1,891	0,546	100,00
Органски селен	7,57	12	6,30	8,70	0,815	0,235	101,46
Неоргански селен	7,84	12	7,30	8,40	0,303	0,087	103,63
Синергија селена	7,66	12	6,70	8,40	0,560	0,162	97,65

Добијене вредности изражене су у грамама, и нису показале значајна одступања од просека, као и разлике између огледних група. Упоређујући разлике



између контролне и огледних група, као и између огледних група нису евидентирани вредносне разлике које могу да се окарактеришу као статистички значајне.

Табела 43. Статистичка значајност разлика масе љуске пре почетка огледа

Компарација	Разлика	р	Q	P	Значајност
Неоргански-Контролна	0,38	4	1,232	0,820	NS
Неоргански-Органски	0,28	4	0,884	0,924	NS
Неоргански-Синергија	0,18	4	0,589	0,975	NS
Синергија-Контрола	0,20	4	0,643	0,968	NS
Синергија-Органски	0,09	4	0,295	0,997	NS
Органски-Контрола	0,11	4	0,348	0,995	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Након завршеног митарења поновљено је мерење масе љуске и резултати су приказани у табели 44. Добијени резултати у поређењу са резултатима добијеним у првом мерењу показали су доста сличности у погледу масе љуске, као и приликом упоређивања између група које су учествовале у огледу.

Табела 44. Просечна маса љуске јајета после митарења - прво мерење, g.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	7,52	12	7,10	8,30	0,379	0,109	100,00
Органски селен	8,13	12	7,20	9,50	0,726	0,210	108,08
Неоргански селен	7,81	12	6,10	8,70	0,701	0,202	96,09
Синергија селена	7,82	12	6,80	9,10	0,610	0,176	100,11

Тестирајући добијене вредности и упоређивањем резултата огледних група није утврђена статистичка значајност разлика.

Табела 45. Статистичка значајност разлика масе љуске

Компарација	Разлика	р	Q	P	Значајност
Органски-Контрола	0,61	4	3,4020	0,091	NS
Органски-Неоргански	0,32	4	1,7710	0,598	NS
Органски-Синергија	0,31	4	1,7240	0,618	NS
Синергија-Контрола	0,30	4	1,6780	0,639	NS
Синергија-Неоргански	0,00	4	0,0466	1,000	NS
Неоргански-Контрола	0,29	4	1,6310	0,659	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Након извршеног другог мерења, после завршетка митарења, добијени резултати су показали да се маса љуске јаја постепено повећава, што може да се доведе у везу са старошћу кокошака и добро развијеним репродуктивним органима. Добијене вредности које су приказане у табели 46 показују благи пораст масе љуске, али без додатних разлика.

Табела 46. Просечна маса љуске јајета после митарења - друго мерење, г.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	8,042	12	6,90	8,70	0,535	0,154	100,00
Органски селен	8,983	12	8,10	10,80	0,820	0,237	111,70
Неоргански селен	8,700	12	7,80	9,70	0,556	0,160	96,84
Синергија селена	8,875	12	6,80	10,00	1,046	0,302	102,01

Управо не евидентиране разлике између испитиваних група указале су на непостојање статистичке значајности код група у огледу, односно приликом упоређивања контролне са огледним групама.

Табела 47. Статистичка значајност разлика масе љуске

Компарација	Разлика	p	Q	P	Значајност
Органски-Контролна	0,94	4	4,244	0,022	*
Органски-Неоргански	0,28	4	1,277	0,803	NS
Органски-Синергија	0,11	4	0,488	0,986	NS
Синергија-Контрола	0,83	4	3,756	0,050	*
Синергија-Неоргански	0,18	4	0,789	0,944	NS
Неоргански-Контрола	0,66	4	2,967	0,170	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Тренд повећања масе љуске јаја настављен је и евидентиран је приликом трећег мерења (Табела 48). Код свих група које су учествовале у огледу примећено је повећање масе љуске јаја, али то повећање није било изражено код једне групе, већ је прогресивно и скоро идентично било код свих група.

Евидентно је да маса љуски показује значајност разлике у маси код група које су конзумирале органски селен на нивоу значајности  $P < 0,05$ .

Табела 48. Просечна маса љуске јајета после митарења - треће мерење, g.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	8,91	12	7,20	9,60	0,627	0,181	100,00
Органски селен	8,69	12	7,60	9,70	0,601	0,173	97,57
Неоргански селен	9,11	12	7,60	9,90	0,633	0,183	104,78
Синергија селена	9,23	12	7,10	9,80	0,761	0,220	101,37

Управо овакви резултати указали су на непостојање статистичке значајности разлика између испитиваних група, што је приказано у табели 49.

Табела 49. Статистичка значајност разлика масе љуске након митарења

Компарација	Разлика	p	Q	P	Значајност
Синергија-Органски	0,54	4	2,850	0,198	NS
Синергија-Контрола	0,33	4	1,710	0,625	NS
Синергија-Неоргански	0,13	4	0,658	0,966	NS
Неоргански-Органски	0,42	4	2,192	0,417	NS
Неоргански-Контрола	0,20	4	1,052	0,879	NS
Контрола- Органски	0,22	4	1,140	0,851	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Последње обављено мерење масе љуске код испитиваних група, осим наставка тренда повећања масе љуске која је приказана у табели број 50, нису примећене друге статистички значајне разлике код испитиваних група. Посматрајући добијене резултате евидентно је да се маса љуске, код свих група које су учествовале у огледу, увећала од 1,5 gr. до 2,0 gr., од првог до последњег мерења.

Табела 50. Просечна маса љуске јајета после митарења - четврто мерење, g.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	9,20	12	8,00	10,20	0,656	0,189	100,00
Органски селен	9,19	12	7,10	12,10	1,252	0,361	99,91
Неоргански селен	8,76	12	6,30	11,20	1,393	0,402	95,27
Синергија селена	8,83	12	7,70	9,50	0,503	0,145	100,85

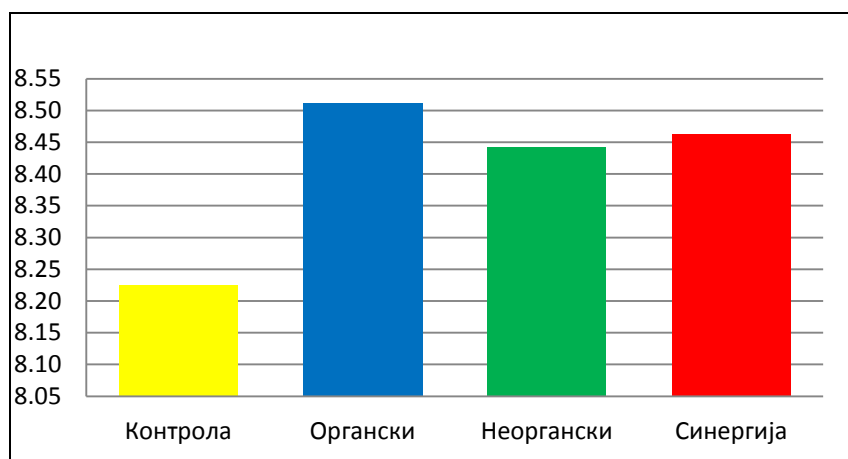
Увећање масе љуске јаја доводи се у везу са старошћу кокошке, док непостојање разлика у маси љуске, између огледних група, указује на изостанак статистичке значајности добијених резултата, односно непостојања ефекта селена у зависности од његовог порекла.

Табела 51. Статистичка значајност разлика масе љуске након митарења

Компарација	Разлика	р	Q	P	Значајност
Контрола-Неоргански	0,44	4	1,4950	0,717	NS
Контрола-Синергија	0,37	4	1,2410	0,817	NS
Контрола-Органски	0,01	4	0,0282	1,000	NS
Органски-Неоргански	0,43	4	1,4660	0,729	NS
Органски-Синергија	0,36	4	1,2130	0,827	NS
Синергија-Неоргански	0,08	4	0,2540	0,998	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

На крају приказом резултата кроз дијаграм видљиви су резултати током читавог процеса митарења и резултати који су добијени у току огледа.



Графикон 6. Просечна маса љуске јаја, g.

### 5.3.5. Дебљина љуске

Испитивање квалитета љуске јаја је од великог значаја, јер је њена улога у очувању квалитета јаја велика, а пре свега код формирања ембриона. Она представља механичку заштиту ембриона, и активно учествује у формирању скелета будућих пилића. Резултати испитивања приказани у табели 52 представљају почетне вредности мерене дебљине љуске код испитиваних група.

Табела 52. Просечна дебљина љуске јаја пре митарења,  $\mu\text{m}$ .

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	27,75	12	22,00	33,00	3,334	0,962	100,00
Органски селен	26,58	12	23,00	35,00	3,232	0,933	95,79
Неоргански селен	27,92	12	25,00	31,00	1,881	0,543	105,01
Синергија селена	27,08	12	24,00	29,00	1,929	0,557	97,01

Резултати истраживања показали су да разлике између испитиваних група не показују значајне разлике које би могле да се овим статистичким методама издвоје и прикажу као важне. Упоређивањем група које су учествовале у огледу нису уочене статистички значајне разлике.

Табела 53. Статистичка значајност разлика мерене дебљине љуске

Компарација	Разлика	p	Q	P	Значајност
Неоргански-Органски	1,33	4	1,721	0,620	NS
Неоргански-Синергија	0,83	4	1,075	0,872	NS
Неоргански-Контрола	0,17	4	0,215	0,999	NS
Контрола-Органски	1,17	4	1,506	0,713	NS
Контрола-Синергија	0,67	4	0,860	0,929	NS
Синергија-Органски	0,50	4	0,645	0,968	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

На мерењу које је обављено одмах након митарења утврђено је повећање дебљине љуске јаја код свих огледних група, што је приказано у табели 53, али без видљивих разлика између група које су учествовале у огледу.

Дебљина љуске која је испитивана показала је повећање што је доказ да је храна која је коришћена била одличног квалитета.

Табела 54. Просечна дебљина љуске јаја после митарења - прво мерење,  $\mu\text{m}$ .

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	28,83	12	27,00	31,00	1,267	0,366	100,00
Органски селен	28,25	12	26,00	31,00	1,422	0,411	97,97
Неоргански селен	28,42	12	24,00	32,00	2,275	0,657	100,59
Синергија селена	27,08	12	22,00	33,00	2,999	0,866	95,30

Упоређивањем огледних група, а коришћењем теста за утврђивање статистичке значајности, нису примећене разлике које би могле да нас наведу на констатацију да су разлике између испитиваних група сигнификантне.

Табела 55. Статистичка значајност разлика мерене дебљине љуске

Компарација	Разлика	р	Q	P	Значајност
Контрола-Синергија	1,75	4	2,874	0,192	NS
Контрола-Органска	0,58	4	0,958	0,905	NS
Контрола-Неоргански	0,42	4	0,684	0,962	NS
Неоргански-Синергија	1,33	4	2,190	0,418	NS
Неоргански-Органски	0,17	4	0,274	0,997	NS
Органски-Синергија	1,17	4	1,916	0,534	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Друго мерење које је извршено за утврђивање дебљине љуске јаја показало је такође повећање дебљине зида љуске али без видљивих разлика између испитиваних група. Добијени резултати који су приказани у табели 56, показали су да дебљина љуске зависи значајно од квалитета хране, али се то не одражава на разлику по групама. То указује да селен без обзира на порекло није имао значајан ефекат на дебљину љуске.

Табела 56. Просечна дебљина љуске јаја после митарења – друго мерење,  $\mu\text{m}$ .

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	29,00	12	27,00	31,00	1,651	0,477	100,00
Органски селен	28,67	12	26,00	31,00	1,557	0,449	98,85
Неоргански селен	28,42	12	23,00	33,00	2,843	0,821	99,12
Синергија селена	29,17	12	24,00	34,00	3,326	0,960	102,64

Посматрано кроз статистичко тестирање резултата између група које су учествовале у огледу то значи да разлике нису сигнификантне, односно статистички значајне, што је приказано у табели број 57.

Табела 57. Статистичка значајност разлика мерене дебљине љуске

Компарација	Разлика	р	Q	P	Значајност
Синергија-Неоргански	0,75	4	1,054	0,878	NS
Синергија-Органски	0,50	4	0,703	0,959	NS
Синергија-Контрола	0,17	4	0,234	0,998	NS
Контрола-Неоргански	0,58	4	0,820	0,938	NS
Контрола-Органски	0,33	4	0,469	0,987	NS
Органски-Неоргански	0,25	4	0,351	0,995	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Приликом четвртог мерења дебљине љуске јаја утврђене су разлике између група, пре свега између контролне групе (К) и огледне групе која је конзумирала

неоргански селен (О-II). Та разлика, као и остали резултати четвртог мерења приказани су у табели 58.

Табела 58. Просечна дебљина љуске јаја после митарења – теће мерење,  $\mu\text{m}$ .

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	29,42	12	25,00	34,00	2,906	0,839	100,00
Органски селен	30,33	12	26,00	33,00	2,309	0,667	103,11
Неоргански селен	33,17	12	29,00	37,00	2,329	0,672	109,35
Синергија селена	31,92	12	29,00	36,00	2,314	0,668	96,23

Резултати добијени приликом ових испитивања показала су сигнификантну разлику и статистичку значајност за  $P < 0,010$  код упоређивања контролне групе (К) у односу на огледну групу (О2). Огледна група (О2) која је користила неоргански селен у току исхране имала је најбоље резултате приликом мерења дебљине љуске у односу на остале групе које су учествовале у огледу.

Овако добијени резултати презентовани су у табели 59 где се јасно види разлика између поменутих група и исказана статистичка сигнификантност између група.

Табела 59. Статистичка значајност разлика мерене дебљине љуске

Компарација	Разлика	p	Q	P	Значајност
Неоргански-Контрола	3,75	4	5,242	0,003	**
Неоргански-Органски	2,83	4	3,961	0,037	*
Неоргански-Синергија	1,25	4	1,747	0,608	NS
Синергија-Контрола	2,50	4	3,495	0,079	NS
Синергија-Органски	1,58	4	2,213	0,409	NS
Органски-Контрола	0,92	4	1,281	0,802	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Посматрајући табелу 59 можемо констатовати да је утицај натријумселенита показао највише разлика код упоређивања са контролном групом ( $P < 0,01$ ) и приликом упоређивања са групом која је конзумирала органски селен ( $P < 0,05$ ).

Приликом последњег мерења дебљине љуске резултати који су добијени показали су наставак тренда повећања дебљине љуске што нас упућује на констатацију да је ефекат деловања селена на квалитет, а пре свега на дебљину љуске, велики и да су вредности у односу на почетна мерења повећане до 21%.

Иако су повећане вредности, добијене приликом мерења дебљине љуске, није дошло до приметних разлика између група које су учествовале у огледу, што је приказано у табели 60.

Табела 60. Просечна дебљина љуске јаја после митарења – четврто мерење,  $\mu\text{m}$ .

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Контрола	29,92	12	22,00	39,00	0,656	0,189	100,00
Органски селен	31,00	12	26,00	37,00	1,252	0,361	99,91
Неоргански селен	31,25	12	23,00	40,00	1,393	0,402	95,28
Синергија селена	32,67	12	27,00	37,00	0,503	0,145	100,95

Прегледом табеле 61, која показује статистичке значајности разлика мерене дебљине љуске, евидентно је да селен, без обзира на његово порекло, има директан ефекат на квалитет љуске, а идиректно на формирање ембриона.

Овим тестом није утврђена сигнификантност између група у огледу.

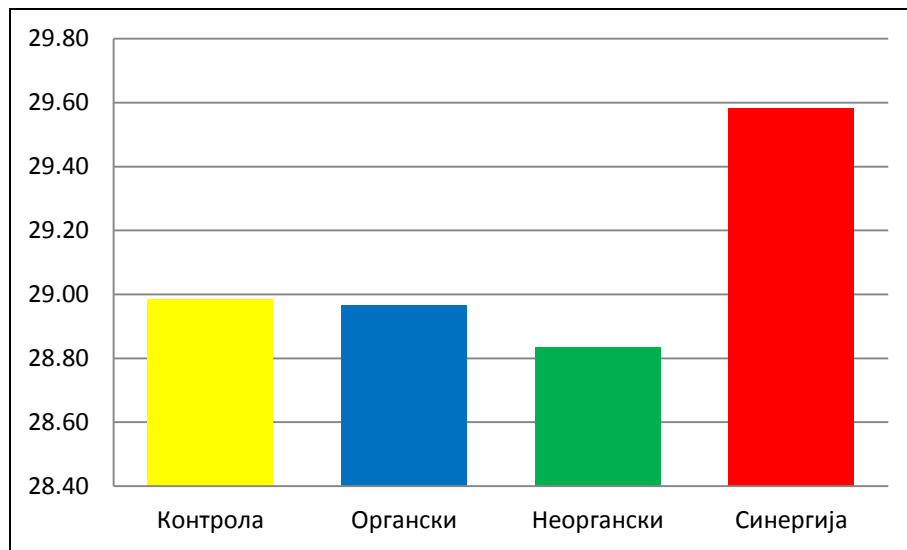
Табела 61. Статистичка значајност разлика мерене дебљине љуске

Компарација	Разлика	p	Q	P	Значајност
Контрола-Неоргански	0,44	4	1,4950	0,717	NS
Контрола-Синергија	0,37	4	1,2410	0,817	NS
Контрола-Органски	0,01	4	0,0282	1,000	NS
Органски-Неоргански	0,43	4	1,4660	0,729	NS
Органски-Синергија	0,36	4	1,2130	0,827	NS
Синергија-Органски	0,08	4	0,2540	0,998	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

На крају мерења у графикону 7 приказане су просечне вредности добијене мерењем дебљине љуске код узоркованих јаја и ефекат селена у зависности од његовог порекла. Резултати показују да су органски и неоргански селен имали синергистичко деловање на дебљину љуске.





Графикон 7. Просећна дебљина љуске, µm.

#### 5.4. Испитивање селена у јајима

Испитивање селена у јајима вршено је код шест узорака, у пет мерења, Прво мерење извршено је на јајима која су била узоркована пре почетка митарења из група које су учествовале у овом огледу. На самом почетку испитивања утврђена је заступљеност селена у јајима у количинама које су уобичајне, Вредности присуства селена у јајима приказано је у табели 62.

Табела 62. Садржај Селена у јајима - мерење пре третмана, mg/kg ±Se

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Органски селен	0,22	6	0,21	0,23	0,01290	0,00528	100,00
Неоргански селен	0,21	6	0,20	0,21	0,00975	0,00398	93,21
Синергија селена	0,20	6	0,19	0,21	0,00648	0,00265	95,63
Контрола	0,21	6	0,20	0,21	0,00418	0,00171	105,07

Резултати добијени приликом првог мерења показали су разлику у средњим вредностима између третираних група више него што се очекивало за вредности мање од  $P < 0,01$ . Статистичка значајност разлика евидентна је код упоређивања огледне групе (O1) и групе која је представљала синергију оргнаског

и неорганског селена (O3). Узимајући у обзир чињеницу да је то нулто мерење, добијене вредности нас наводе на закључак да су добијене вредности случајне и да су резултат конзумирања хране из ранијег периода.

Табела 63. Статистичка значајност разлика испитиваног селена у јајима

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Органски-Синергија	0,02	4	6,465	0,001	**
Органски-Неоргански	0,02	4	4,143	0,038	*
Органски-Контрола	0,01	4	3,596	0,083	NS
Контрола-Синергија	0,01	4	2,868	0,211	NS
Контрола-Неоргански	0,00	4	0,546	0,980	NS
Неоргански-Синергија	0,01	4	2,322	0,379	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Апсолутне разлике на присуство селена у садржају јајета евидентирани су код приказаних резултата у табели 63 код огледне групе која је конзумирала органски селен у односу на огледну групу која је конзумирала мешавину на нивоу значајности разлика од 99% ( $P < 0,01$ ). Такође су примећене разлике на присуство селена у садржају јајета приликом упоређивања огледне групе које су конзумирале органски селен у односу на огледне групе које су конзумирале неоргански селен, на нивоу значајности од 95% ( $P < 0,05$ ).

Мерење присуства селена у јајима вршено је за период од 85 дана, при чему су резултати који су добијени након митарења показали да је улога селена у исхрани имала утицаја на присуство резидуа селена у јајима, што је у каснијем испитивању имало ефекта на производњу једнодневних пилића. Прва анализа јаја извршена након митарења кокошака, која је приказана у табели 64, није показала присуство повећаних количина селена у јајима, зато што су кокошке имале врло кратак период, свега 22 дана, да конзумирају храну обогаћену селеном, након митарења.

Табела 64. Садржај Селена у јајима - прво мерење после третмана, mg/kg  $\pm$ Se

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Органски селен	0,22	6	0,20	0,23	0,01450	0,00723	100,00
Неоргански селен	0,20	6	0,19	0,21	0,01160	0,00566	93,54
Синергија селена	0,19	6	0,18	0,21	0,00812	0,00406	83,25
Контрола	0,20	6	0,20	0,22	0,00538	0,00269	106,12

Упоредним испитивањем и статистичком анализом резултата нису утврђене разлике између испитиваних група приликом друге извршене анализе јаја, при чему је констатовано да не постоји сигнификантна разлика и статистичка значајност разлика у овом мерењу.

Табела 65. Статистичка значајност разлика испитиваног селена у јајима

Компарација	Разлика	p	q	P	P<0,010
Органски-Синергија	0,02	4	3,944	0,068	NS
Органски-Неоргански	0,01	4	2,646	0,290	NS
Органски-Контролни	0,00	4	1,684	0,644	NS
Контрола-Синергија	0,01	4	2,261	0,415	NS
Контрола-Неоргански	0,00	4	0,962	0,903	NS
Контрола-Синергија	0,00	4	1,299	0,796	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Приликом треће анализе јаја, која је извршена 60 дана након првог дана конзумације хране која је обogaћена додацима селена различитог порекла, показала се разлика у присуству селена приликом упоређивања групе што се може видети у табели 66. Добијене вредности приликом анализе, издвојиле су групу кокошака које су конзумирале органски селен (O1), као групу са јасним разликама у односу на остале групе. Резултати приказани у табели 66 и 67 показују да је након одређеног периода дошло до имплементације селена у ткивима организма и његове уградње.

Табела 66. Садржај Селена у јајима - друго мерење после третмана, mg/kg  $\pm$ Se

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Органски селен	0,35	6	0,34	0,36	0,0372	0,0186	100,00
Неоргански селен	0,26	6	0,25	0,26	0,0469	0,0234	72,85
Синергија селена	0,32	6	0,32	0,33	0,0332	0,0166	126,27
Контролна	0,22	6	0,21	0,23	0,0453	0,0226	68,01

Анализом података утврђена је статистички значајна разлика и сигнификантност између испитиваних група, а пре свега приликом упоређивања резултата између групе која је конзумирала селен органског порекла (O1) и контролене групе (K). Упоређивањем резултата између осталих огледних група није утврђена статистичка значајност разлика.

Табела 67. Статистичка значајност разлика испитиваног селена у јајима

Компарација	Разлика	p	q	P	Значајност
Органски-Контрола	0,13	4	6,380	0,004	**
Органски-Неоргански	0,09	4	4,664	0,028	*
Органски-Синергија	0,03	4	1,366	0,771	NS
Синергија-Контрола	0,10	4	5,014	0,018	NS
Синергија-Неоргански	0,07	4	3,298	0,145	NS
Неоргански-Контрола	0,04	4	1,716	0,631	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Продужавањем периода конзумирања хране која је била обogaћена додатком селена, различитог порекла, јављала се већа концентрација селена у јајима, што се види из табеле 68. Резултат овако добијених вредности је одржавање континуитета у исхрани и додавању селена у смешама за исхрану кокошака. Евидентно је повећање концентрације селена у јајима код огледних група које су конзумирале селен органског порекла (O1), селен неорганског порекла (O2) и селен добијен синергијом ова два адитива. (O3).

Из наведене табеле се примећује да су највећу вредност концентрације селена у садржају јајета показале огледне групе које су у оброку добијале селен органског порекла на нивоу значајности разлика од 99% приликом упоређивања са контролном групом ( $P < 0,01$ ) и на нивоу значајности разлика од 95% код упоређивања са огледним групама које су конзумирале неоргански селен ( $P < 0,05$ ).

Такође, значајну разлику у концентрацији селена у садржају јајета показала је група која је конзумирала органски селен у комбинацији са неорганским, а приликом упоређивања са контролном групом. Сигнификантна разлика била је на нивоу значајности од 95% ( $P < 0,05$ ).

Табела 68. Садржај Селена у јајима - треће мерење после третмана, mg/kg  $\pm$ Se

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Органски селен	0,35	6	0,34	0,36	0,0334	0,0167	100,00
Неоргански селен	0,27	6	0,26	0,28	0,0243	0,0121	75,63
Синергија селена	0,29	6	0,28	0,31	0,0401	0,0200	109,73
Контролна	0,20	6	0,19	0,22	0,0222	0,0111	69,62

Статистичком анализом података добијених приликом четвртог мерења вредности селена у јајима утврђена је разлика статистичке значајности приликом

упоређивања огледних група што је приказано у табели 69. Изражена је јасна разлика код кокошака огледне групе (O1) које су конзумирале селен органског порекла у поређењу са контролном групом, такође се јавила сигнификантна разлика приликом упоређивања огледне групе која је конзумирала органски селен (O1) у односу на контролну групу која је конзумирала селен неорганског порекла (O2). Прегледом резултата примећена је статистичка значајност разлика упоређивањем одледне групе која је конзумирала селен добијен синергијом органског и неорганског (O3) у односу на контролну групу која није добијала додатак селена (K).

Прегледом резултата утврђено је да присуство органског селена утиче на повећање концентрације селена у садржају јајета при чему је исказана значајност разлике на нивоу од 99% ( $P < 0,01$ ) приликом упоређивања огледних група које су конзумирале селен органског порекла са групама које су конзумирале неоргански селен ( $P < 0,05$ ) или уопште нису добијале селен.

Табела 69. Статистичка значајност разлика испитиваног селена у јајима

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Органски-Контрола	0,15	4	9,651	<0,001	**
Органски-Неоргански	0,08	4	5,548	0,010	*
Органски-Синергија	0,06	4	3,908	0,071	NS
Синергија-Контрола	0,09	4	5,743	0,008	*
Синергија-Неоргански	0,03	4	1,640	0,662	NS
Неоргански-Контрола	0,06	4	4,104	0,056	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Такође, приликом последњег испитивања јаја на присуство селена у њиховом садржају, утврђене су разлике у добијеним вредностима што је исказано у табели 70. Највеће вредности су очитане код групе која је конзумирала селен добијен синергијом органског и неорганског (O3) и огледне групе која је конзумирала органски селен (O1).

Табела 70. Садржај Селена у јајима - четврто мерење после третмана, mg/kg  $\pm$ Se

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Органски селен	0,31	6	0,31	0,33	0,0303	0,0152	100,00
Неоргански селен	0,23	6	0,22	0,23	0,0344	0,0172	71,43
Синергија селена	0,33	6	0,32	0,33	0,0268	0,0134	145,33
Контролна	0,22	6	0,21	0,22	0,0438	0,0219	65,45

Анализа података петог мерења, на присуство селена у јајима које је извршено 85-ог дана након првог конзумирања хране обogaћено селеном различитог порекла, још једном је доказала да је органски селен имао значајан утицај на имплементирање селена у садржају јаја и да су добијене разлике, приликом мерења, статистички значајне, односно сигнификантне. Та статистичка значајност се јавила пре свега код група које су конзумирале органски селен, као чист додаток храни или синергију органског и неорганског селена. Добијене вредности упућују нас на констатацију да постоје разлике између кокошака које су конзумирале селен добијен синергијом органског и неорганског (О3) и контролне групе (К) која није добијала додаток селена, такође између огледне групе која је конзумирала селен добијен синергијом органског и неорганског (О3) и групе која је конзумирала селен неорганског порекла (О2) и огледне групе која је конзумирала селен органског порекла (О1) у односу на контролну групу (К).

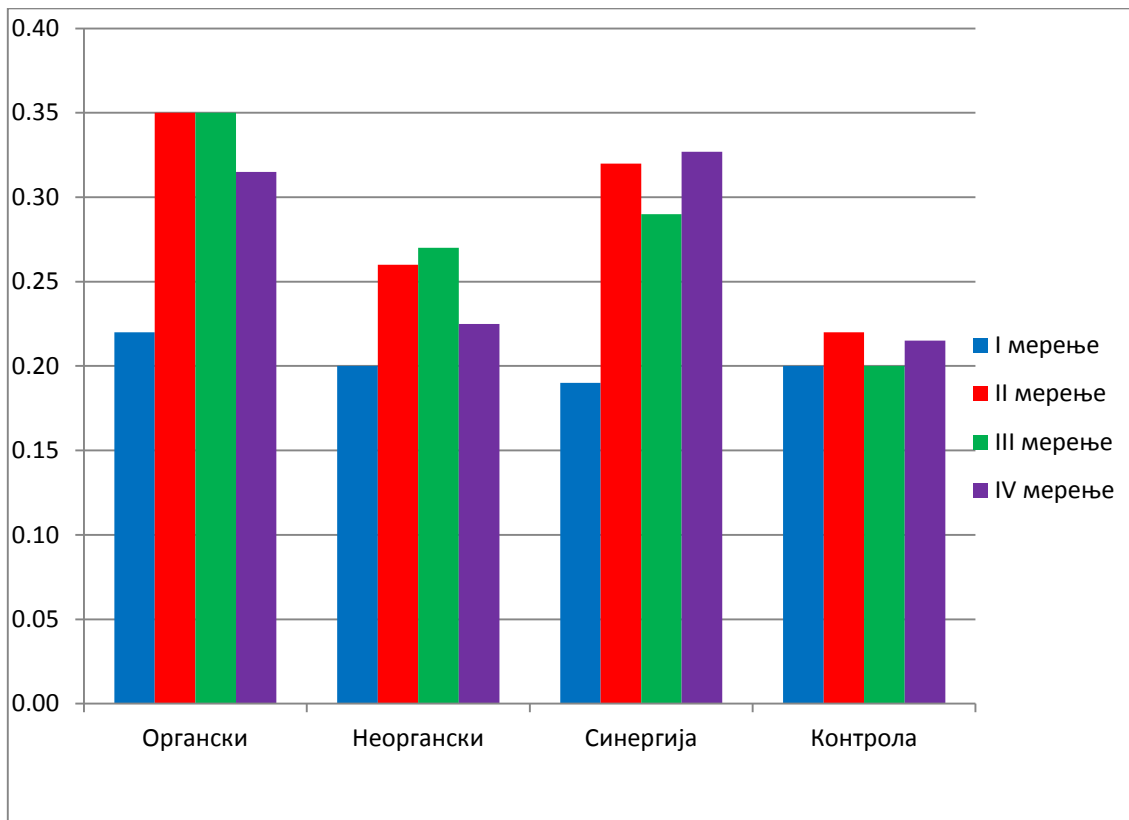
Табела 71. Статистичка значајност разлика испитиваног селена у јајима.

Компарација	Разлика	р	Q	P	Значајност
Синергија-Контрола	0,11	4	6,523	0,003	**
Синергија-Неоргански	0,10	4	5,942	0,006	**
Синергија-Органски	0,01	4	0,712	0,957	NS
Органски-Контрола	0,10	4	5,811	0,007	**
Органски-Неоргански	0,09	4	5,230	0,014	*
Неоргански-Контрола	0,01	4	0,581	0,976	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

На основу представљених резултата концентрације селена у садржају јајета можемо констатовати да период конзумирања селена органског порекла има утицаја на повећање његове концентрације у садржају јајета. Наиме, израчунате вредности показују да кокошке које су конзумирале органски селен показују значајне разлике на нивоу од 99% ( $P < 0,01$ ) у односу на огледне групе које су конзумирале неоргански селен или га уопште нису конзумирале ( $P < 0,05$ ).

Статистичка значајност селена и резултати његове имплементације у садржају јајета приказани су у графикону 8.



Графикон 8. Просечни садржај селена у јајима, mg/kg  $\pm$ Se

## 5.5. Резултати инкубирања

Након завршеног процеса митарења кокошке су почеле поново да носе јаја. Након четири недеља од почетка производње сакупљена је довољна количина јаја која је ушла у процес инкубирања

### 5.5.1. Оплођеност јаја

За време извођења огледа извршена су четири контролна лампирања уложених јаја, односно анализа броја оплођених јаја. Контрола лампирања је вршена сваког 18-ог дана од почетка инкубирања на узорку од 330 комада јаја.

Резултати истраживања су приказани у табели 72.

Табела 72. Резултати контролног лампирања уложених јаја, (%)

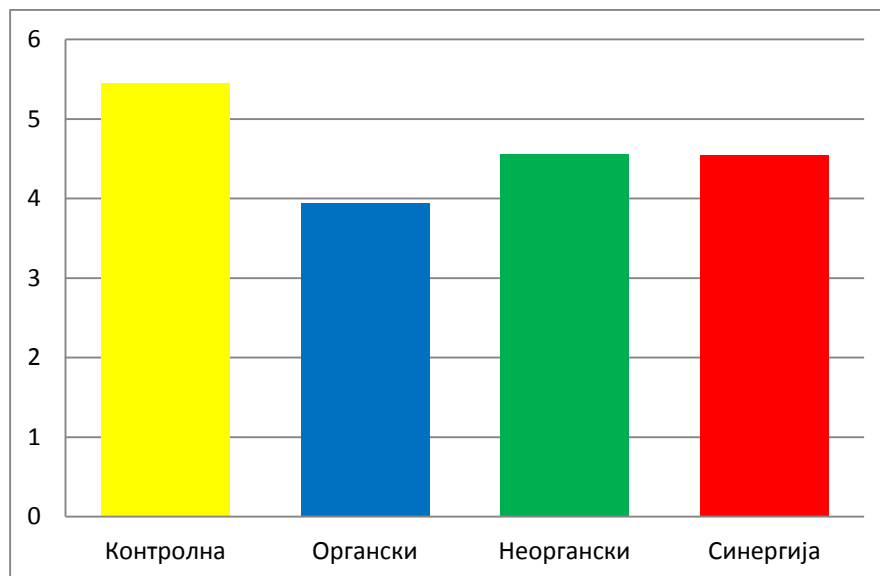
Група	Уложен о јаја	Неоплођено јаја		Угинуло ембриона		Разбијено јаја		Оплодња %
		ком.	%	ком.	%	ком.	%	
К	330	18	5,45	5	1,51	2	0,61	92,42
О1	330	13	3,94	3	0,90	1	0,30	94,85
О2	330	15	4,55	5	1,52	2	0,60	93,33
О3	330	15	4,55	4	1,71	2	0,61	93,64

Приликом истраживања и упоредног испитивања резултата код огледних група које су учествовале у овом огледу утврђен је број неоплођених јаја, број ембриона који су угинули, број јаја која су била разбијена. На основу ових испитивања утврђен је број оплођених јаја у односу на број јаја која су била уложена у инкубатор.

Резултати, добијени анализом података, су показали да је огледна група (О1) која је конзумирала храну у којој је имплементиран органски селен имала најбоље резултате у погледу оплођености јаја 94,85%, односно најмањи проценат неоплођених јаја 3,94%, разбијених јаја 0,30% и угинулих ембриона 0,90%. Приближне резултате показала је огледна група (О3) која је конзумирала храну у којој је био уграђен селен добијен синергијом органског и неорганског. Најмањи проценат оплођених јаја потиче из контролне групе (К) која у смеси, коју је конзумирала, није имала додате количине селена. Исказани резултати упућују нас на закључак да је селен најодговорнији за повећан проценат оплодње и истовремено за најмање исказане губитке у току инкубирања јаја.

У графикону број 9 приказани су резултати испитивања неоплођених јаја упоредним испитивањем група које су учествовале у огледу.





Графикон 9. Неоплођена јаја током лампирања, %

### 5.5.2. Инкубирање јаја

Инкубирање јаја и праћење њиховог лежања вршено је у инкубаторској станици. Параметри који су праћени у току овог процеса су: број уложених јаја, број инкубираних пилића прве класе, шкарт пилићи и укупан број пилића.

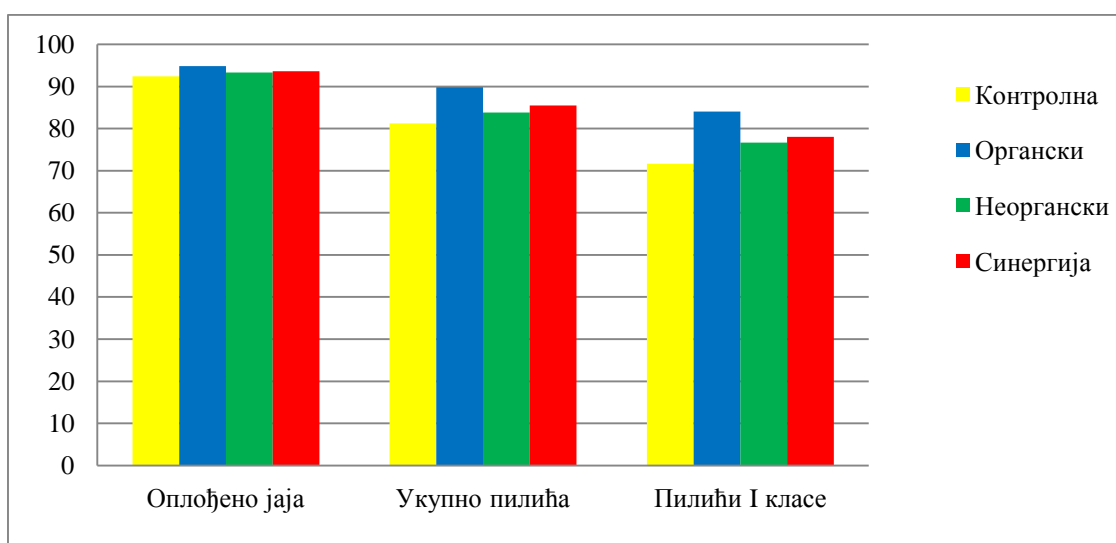
Број јаја који је праћен је 330 комада, узоркован из сваке огледне групе чије је лампирање, односно контрола оплођености извршена 18 - тог дана од дана улагања јаја у инкубаторе. Након завршене инкубације извршена је контрола излежених пилића и том приликом је утврђен укупан број добијених пилића, који су класирањем подељени на пилиће прве класе и шкарт пилиће.

Табела 73. Број инкубираних пилића и њихова дистрибуција, %

Група	Уложено јаја ком.	Оплођен о јаја %	Пилићи ПРВЕ класе		Шкарт пилићи		Укупно пилића	
			ком.	%	ком.	%	ком.	%
К	330	92,42	219	71,69	29	8,79	248	81,20
О1	330	94,85	263	84,05	18	5,45	281	89,80
О2	330	93,33	236	76,66	22	6,67	258	83,80
О3	330	93,64	241	78,06	23	6,97	264	85,50

Анализом резултата који су приказани у табели 73 евидентна је разлика, не само у броју оплођених јаја, већ и укупног броја пилића који су добијени после инкубације. Најбоље резултате у току инкубирања показала је огледна група која је конзумирала храну са додатком органског селена (О1) са укупно излеженим бројем пилића 89,80%. Од укупног броја здравих и виталних пилића сврстаних у прву класу било је 84,05%, а шкартираних пилића, на којима је било запажена једна од три аномалија, било је 5,45%. Најлошије резултате постигла је контролна огледна (К) група која у храни није имала додаток селена. Ова огледна група произвела је 7,40% мање пилића у односу на огледну групу (О1), што јасно доказује ефекат и улогу селена у производном циклусу родитељских парова. Огледна група која је преко смеше конзумирала неоргански селен (О2) постигла је мањи проценат произведених једнодневних пилића за 6,00% у односу на огледну групу (О1) која је конзумирала органски селен, док је огледна група која је конзумирала селен добијен синергијом органског и неорганског (О3) остварила ниво производње једнодневних пилића од 85,50%, што је за 4,30% мање у односу на најбоље остварене резултате.

Остварени резултати огледних група посматрани кроз наведене параметре: број оплођених јаја, укупан број инкубираних пилића и инкубираних пилићи прве класе, приказани су у графикону број 10.



Графикон 10. Резултати инкубирања, %

### 5.5.3. Шкарт пилићи

Приликом лежања пилића посебна пажња је посвећена на квалитет пилића, Након сваке завршене инкубације јаја, односно првог дана након лежања извршено је класирање пилића, при чему су одвојени пилићи прве класе и шкарт пилићи.

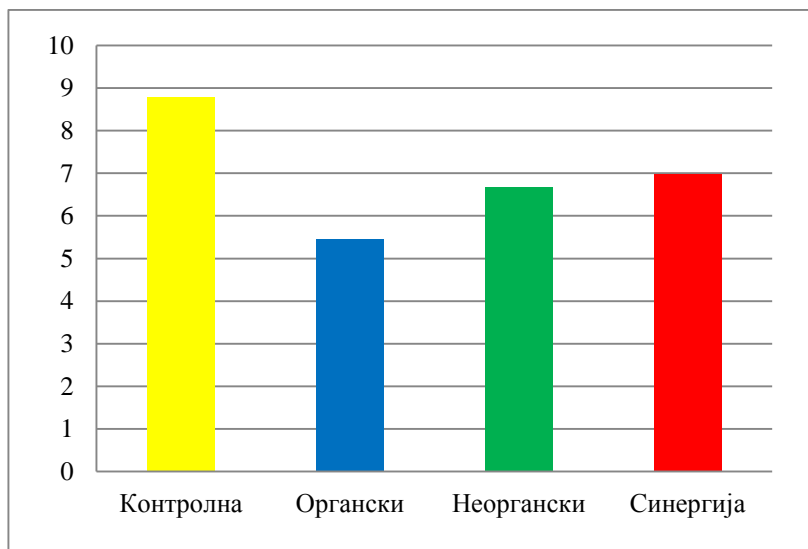
Шкарт пилићи су уствари пилићи који су имали веће или мање аномалије на очима, ногама и кљуну. Резултати добијени у инкубаторској станици анализирани су и приказани у табели 74. Најчеће последице и аномалије код излежених једнодневних пилића биле су на ногама 73,91%, на очима 23,91% и најмање на кљуну, свега 2,18%.

Посматрајући процентуално најмањи број шкартираних пилића имала је огледна група која је конзумирала органски селен (O1) 19,56%, приближне вредности показале су огледне групе које су конзумирале неоргански селен и селен добијен синергијом органског и неорганског селена. Највећи број шкартираних пилића у току огледа имала је контролна група која није имала у смеси додатне количине селена.

Табела 74. Добијени шкарт пилићи приликом инкубације јаја, комада

Група	ШКАРТ ПИЛИЋИ				
	Аномалије			Укупно	
	Ноге	Очи	Кљун	Број	%
Контрола	20	9	0	29	31,52
Органски	15	3	1	18	19,56
Неоргански	17	4	1	22	23,91
Синергија	16	6	1	23	25,01

Добијени резултати шкартирања пилића приказани су на графикону 11. и представљају просечне вредности за цео период огледа.



Графикон 11. Укупан број шкарт пилића по групама, %

#### 5.5.4. Квалитет једнодневних пилића

У периоду од почетка носивости до краја експеримента сакупљено је и уложено 1320 комада јаја, односно 330 комада по свакој огледној групи у четири понављања. Од укупног броја излежених пилића из сваке групе узет је узорак од 30 грла који је коришћен за мерење масе пилића и дужину пилића.

Резултати мерења телесне масе пилића приказани су табеларно.

У табели 75 приказане су телесне масе једнодневних пилића након првог лежања. Резултати приказују постојање разлика између огледних група које су конзумирале органски селен (O1) и осталих група које су учествовале у огледу.

Табела 75. Просечна телесна маса пилића - прво инкубирање, г.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Органски селен	46,72	30	41,00	54,80	3,058	0,558	100,00
Неоргански селен	45,15	30	39,00	52,00	3,777	0,690	96,64
Синергија селена	45,74	30	41,10	53,40	3,015	0,550	101,30
Контролна	44,51	30	38,80	49,70	2,348	0,429	97,32

Ове разлике код првог мерења нису показале велику варијацију у маси пилића, али исказана је статистичка значајност разлика, односно сигнификантност

на нивоу од ( $P < 0,05$ ), што нас наводи на тврдњу да је ефекат селена делимично дошао до изражаја код извршеног првог мерења.

Табела 76. Статистичка значајност разлика масе пилића

Компарација	Разлика	p	Q	P	Значајност
Органски-Контрола	2,20	5	3,912	0,045	*
Органски-Неоргански	1,57	5	2,788	0,280	NS
Орхански-Синергија	0,98	5	1,740	0,734	NS
Синергија-Контрола	1,22	5	2,172	0,539	NS
Синергија-Неоргански	0,59	5	1,048	0,947	NS
Неоргански-Контрола	0,63	5	1,125	0,932	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Друго мерење, телесне масе пилића, обављено је под истим условима и критеријумима. Добијени резултати приказани у табели 77, и показали су мале нумеричке вредности.

Табела 77. Просечна телесна маса пилића – друго инкубирање, g.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Органски селен	46,48	30	39,10	53,60	3,583	0,654	100,00
Неоргански селен	45,25	30	39,00	54,30	3,979	0,727	97,34
Синергија селена	45,67	30	39,10	53,40	3,140	0,573	100,93
Контролна	44,16	30	38,40	49,70	2,692	0,491	96,69

Разлике које су приказане нису биле статистички значајне, што је приказано у табели 78.

Табела 78. Статистичка значајност разлика масе пилића

Компарација	Разлика	p	Q	P	Значајност
Органски-Контрола	2,32	5	3,711	0,066	NS
Органски-Неоргански	1,23	5	1,973	0,631	NS
Орхански-Синергија	0,81	5	1,296	0,891	NS
Синергија-Контрола	1,51	5	2,415	0,429	NS
Синергија-Неоргански	0,42	5	0,677	0,989	NS
Неоргански-Контрола	1,09	5	1,738	0,734	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Резултати трећег мерења телесне масе пилића који су добијени приликом трећег лежања нумерички нису показали велику разлику, али је та разлика показала статистичку сигнификантност код упоређивања огледних група које су учествовале у огледу. Те разлике приказане су у табели 79.

Табела 79. Просечна телесна маса пилића - треће инкубирање, g.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Органски селен	47,82	30	42,80	53,50	2,587	0,472	100,00
Неоргански селен	45,62	30	40,30	51,20	3,096	0,565	95,40
Синергија селена	46,00	30	41,10	52,40	2,081	0,380	100,83
Контролна	44,67	30	39,60	47,80	1,909	0,349	97,10

Статистичка значајност разлика евидентирана је код упоређивања вредности огледних група које су користиле органски селен (O1) и контролне групе, као и код огледне групе која је користила органски селен (O1) и групе која је користила неоргански селен као додаток храни (O2).

Приказана разлика у маси пилића била је евидентна на основу исказаних резултата у табели 80. Примећено је да присуство селена у садржају јајета има утицаја и на масу пилића који су добијени из приплодних јаја која су садржала у себи већу концентрацију органског селена. Статистичка значајност кретала се на нивоу од 99% ( $P < 0,01$ ) код упоређивања огледних група које су конзумирале органски селен у поређењу са огледним групама које су конзумирале натријумселенит или уопште нису конзумирале селен. Статистичка значајност примећена је и код упоређивања групе која је конзумирала органски селен у поређењу са групом која је конзумирала мешавину органског и неорганског селена ( $P < 0,05$ ).

Табела 80. Статистичка значајност разлика масе пилића

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Органски-Контрола	3,15	5	6,927	<0,001	**
Органски-Неоргански	2,20	5	4,836	0,006	**
Органски-Синергија	1,81	5	3,992	0,038	*
Синергија-Контрола	1,33	5	2,935	0,231	NS
Синергија-Неоргански	0,38	5	0,844	0,976	NS
Неоргански-Контрола	0,95	5	2,091	0,576	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Последње мерење телесне масе пилића извршено је на крају огледа, приликом последњег вађења пилића и приказано је у табели 81. Приказани резултати су показали још једном велику улогу и значај додатог органског селена у храни који је испољен кроз телесну масу пилића. Највећу телесну масу показали су пилићи чији су родитељи конзумирали храну са додатком органског селена.

Табела 81. Просечна телесна маса пилића - четврто инкубирање, g.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Органски селен	47,68	30	43,00	51,20	2,452	0,448	100,00
Неоргански селен	45,82	30	40,10	49,80	2,727	0,498	96,11
Синергија селена	46,01	30	42,50	49,20	1,687	0,308	100,40
Контролна	44,48	30	39,70	48,50	2,172	0,397	96,68

Анализом података у табели 82 испољила се разлика између огледне групе која је конзумирала храну са додатком органског селена (O1) и огледне групе која је представљала контролну групу (K), која није добијала додаток селена у храни.

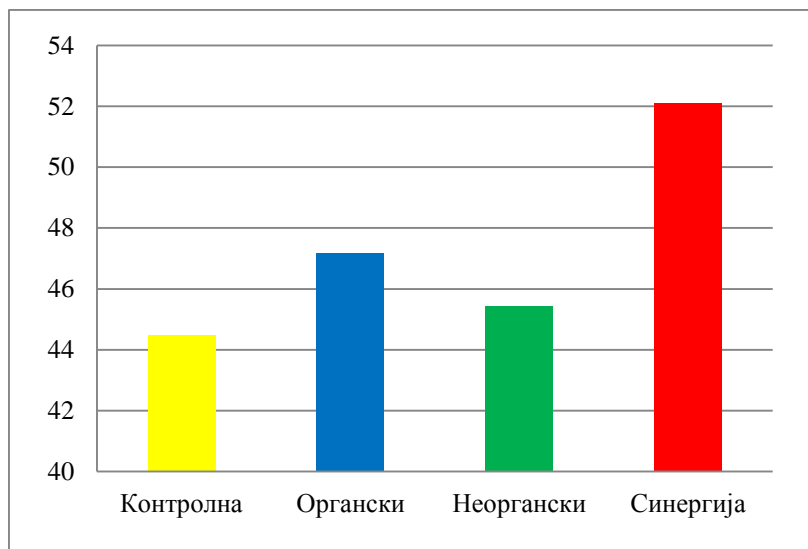
До сличних резултата дошло се и у току четвртог мерења масе пилића, при чему су евидентиране сигнификантне разлике код група које су конзумирале органски селен ( $P < 0,01$ ), као и код упоређења ових огледних група са групом кокошака које су конзумирале натријумселенит или мешавину органског и неорганског селена ( $P < 0,05$ ).

Табела 82. Статистичка значајност разлика масе пилића

Компарација	Разлика	p	Q	P	Значајност
Органски-Контрола	3,19	5	7,523	<0,001	**
Органски-Неоргански	1,85	5	4,366	0,017	*
Органски-Синергија	1,67	5	3,927	0,044	*
Синергија-Контрола	1,53	5	3,597	0,081	NS
Синергија-Неоргански	0,19	5	0,440	0,998	NS
Неоргански-Контрола	1,34	5	3,157	0,168	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Добијене просечне вредности масе пилића у току спровођења огледа приказане су у графикону 12 и представљају просечне вредности по групама за сва четири инкубирања.



Графикон 12. Просечна тежина пилића, g

Други параметар који је праћен код пилића јесте њихова дужина која је мерена лењиром. Дужина пилића је мерена у истим терминима када је мерена телесна маса пилића.

Прво мерење дужине пилића приказано је у табели 83. Добијене вредности нису нумеричке и статистичке разлике. Дужина пилића јесте мера за утврђивање њиховог квалитета, али није пресуди елемент код доношења одлуке о квалитету једнодневних пилића.

Табела 83. Просечна дужина једнодневних пилића-прво инкубирање, cm.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Органски селен	18,54	30	16,60	20,40	1,084	0,198	100,00
Неоргански селен	18,29	30	16,80	20,20	0,945	0,172	98,66
Синергија селена	18,42	30	16,70	20,10	0,729	0,133	100,71
Контролна	18,02	30	16,20	19,30	0,748	0,137	97,84

Статистичка значајност разлика у дужини једнодневних пилића није изражена и доказана, што доказује да разлика није сигнификантна.



Табела 84. Статистичка значајност рзликс дужине једнодневних пилића

Компарација	Разлика	р	Q	P	Значајност
Органски-Контрола	0,51	5	3,020	0,205	NS
Органски-Неоргански	0,25	5	1,451	0,843	NS
Органски-Синергија	0,12	5	0,686	0,989	NS
Синергија-Контрола	0,40	5	2,333	0,465	NS
Синергија-Неоргански	0,13	5	0,765	0,983	NS
Неоргански-Контрола	0,27	5	1,569	0,802	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Приликом другог вађења једнодневних пилића на основу мерења дужине утврђене су разлике код огледних група. Добијене разлике приказане су у табели 85.

Табела 85. Просечна дужина једнодневних пилића-друго инкубирање, см.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Органски селен	18,82	30	16,90	20,30	1,019	0,186	100,00
Неоргански селен	18,54	30	16,80	20,20	0,891	0,163	98,51
Синергија селена	18,64	30	16,80	20,00	0,660	0,120	100,52
Контролна	18,06	30	16,30	19,20	0,691	0,126	96,88

Анализом добијених резултата утврђена је разлика између огледне групе која је у храни добијала додаток органског селена (О1) и контролне групе која у храни није добијала додаток селена (К). Ниво статистичке значајности између група код којих су примећене варијације показују статистичку сигнификантност на нивоу од 99% ( $P < 0,01$ ). Ови резултати показују да је разлика значајна и да је утицај органског селена био велики.

Табела 86. Статистичка значајност разлика дужине једнодневних пилића

Компарација	Разлика	P	Q	P	Значајност
Органски-Контрола	0,76	5	4,807	0,006	**
Органски-Неоргански	0,28	5	1,763	0,724	NS
Органски-Синергија	0,18	5	1,154	0,926	NS
Синергија-Контрола	0,58	5	3,652	0,074	NS
Синергија-Неоргански	0,10	5	0,609	0,993	NS
Неоргански-Контрола	0,48	5	3,043	0,198	NS

Извршена мерења током трећег вађења једнодневних пилића показале су сличне резултате као код првог вађења. У ствари добијене вредности нису показале велике и статистички значајне разлике између испитиваних, односно огледних, група, осим код упоређивања групе која је конзумирала органски селен и групе која није добијала селен у смеси ( $P < 0,01$ ). Све ово указује да ефекат селена је делимично доказан као значајан код испољавања дужине једнодневних пилића. Што указује да је код свих претходних мерења приказана разлика само код упоређивања огледних група које су конзумирале селен органског порекла у односу на групе које уопште нису конзумирале селен. Резултати трећег вађења, односно дужине једнодневних пилића приказани су у табели 87.

Табела 87. Просечна дужина једнодневних пилића - треће инкубирање, см.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Органски селен	18,57	30	16,60	20,20	1,119	0,204	100,00
Неоргански селен	18,20	30	16,40	20,00	0,980	0,179	97,97
Синергија селена	18,35	30	16,40	20,00	0,762	0,139	100,84
Контролна	18,00	30	16,10	19,90	0,757	0,138	98,09

Анализа резултата и испољавање статистичке сигнификантности приказани су у табели 88.

Табела 88. Статистичка значајност разлика дужине једнодневних пилића

Компарација	Разлика	p	Q	P	Значајност
Органски-Контрола	0,57	5	3,266	0,142	NS
Органски-Неоргански	0,38	5	2,146	0,551	NS
Органски-Синергија	0,22	5	1,272	0,897	NS
Синергија-Контрола	0,35	5	1,994	0,621	NS
Синергија-Неорганса	0,15	5	0,874	0,972	NS
Неоргански-Контрола	0,20	5	1,120	0,933	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Прегледом резултата добијених приликом четвртог вађења нису установљене велике нумеричке разлике између огледних група. Резултати су приказани у табели 89.

Табела 89. Просечна дужина једнодневних пилића - четврто инкубирање, см.

Група	Просек	N	Мин	Макс	SD	SG	Индекс
Органски селен	18,57	30	16,80	20,30	0,903	0,165	100,00
Неоргански селен	18,35	30	16,80	20,10	0,906	0,165	98,79
Синергија селена	18,34	30	16,40	20,10	0,902	0,165	99,93
Контролна	17,88	30	16,20	19,80	0,758	0,138	97,50

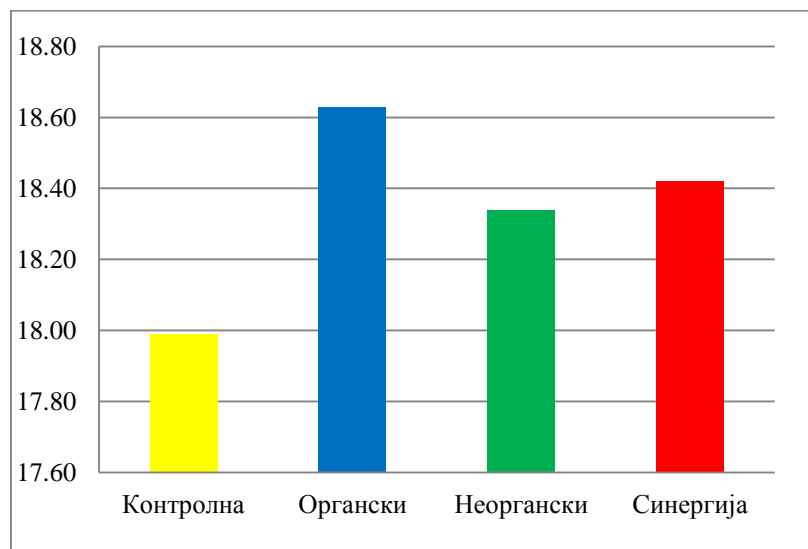
Не постојање разлика између испитиваних група јасно је приказано у табели 90 при чему је евидентирана разлика у резултатима као и код претходних мерења, само код огледних група које су конзумирале селен органског порекла у односу на групе које уопште нису конзумирале селен ( $P < 0,05$ ).

Табела 90. Статистичка значајност рзликс дужине једнодневних пилића

Компарација	Разлика	p	Q	P	P<0,010
Органски-Контрола	0,69	5	4,3330	0,019	*
Органски-Синергија	0,24	5	1,4790	0,834	NS
Органски-Неоргански	0,20	5	1,3960	0,861	NS
Неоргански-контрола	0,47	5	2,9380	0,230	NS
Неоргански-синергија	0,01	5	0,0833	1,000	NS
Синергија-контрола	0,46	5	2,8540	0,257	NS

NS- без статистичке значајности, \*- значајност разлика на нивоу од 95%, \*\*- значајност разлика на нивоу од 99%

Посматрајући цео период огледа и анализирајући просечне дужине једнодневних пилића нису утврђене веће разлике између испитиваних група, што је приказано у графикону 13.



Графикон 13. Просечна дужина једнодневних пилића, см.

## 6. ДИСКУСИЈА

### 6.1. Производне перформансе родитеља

#### 6.1.1. Телесна маса

Телесна маса кокошака је врло важан показатељ производних резултата. Недостатак појединих микро елеманата у храни доводи до дефицита, што условљава и доводи до низа метаболичких поремећаја, а самим тим утиче на осцилацију производње. Велики број научних радника доказао је улогу селена у исхрани живине и повећање телесне масе условљене додавањем селена у храни, Резултати су били различити у зависности од порекла додатог селена, *Михајловић* и сар. (1991) установили су да услед дефицита селена долази до слабијег пораста живине. Такође *Cantor* и сар. (1982) су установили значајне разлике када је у смеси хране додаван натријум селенит и Sel-Plex. У нашем експерименту телесна маса је имала важну улогу у постизању одређених производних резултата, али не од пресудног значаја када је реч о улози селена.

#### 6.1.2. Носивост

*Cantor* и *Scott* (1974) су изнели у свом раду да додавањем селена у храни у облику натријум-селенита спречава се рани пад носивости, односно производње јаја. Упоредивањем натријум селенита и селенометионина као додатка храни за приплодне кокошке нису утврђене разлике у носивости које би могле да се

окарактеришу као статистички значајне, али додатком селенометионина у храни, повећава се проценат оплођених и излежаних јаја (*Cantor* и *Scott*, 1974).

Додавањем веће количине селена у храни са сигурношћу се може рећи да се повећава квалитет јаја, а тиме и бољи резултати приликом оплодње и лежања јаја. Резултати остварене носивости и оплођености јаја у нашем огледу су у складу са тврдњама *Latshawa* и *Osmana* (1974).

Највећи број снешених јаја био је код приплодних носиља које су конзумирале селенометионин, односно експерименталне групе (O1).

Радови *Burc* и сар. (2006), потврдили су тврдњу и резултате добијене у нашем огледу, јер су они дошли до сазнања да је додавање селенометионина побољшало производњу јаја и то пре свега код кокошака које су завршиле производни циклус, код којих је извршен поступак митарења, и поново наставиле процес производње.

До сличних резултата дошли су *El-Sheikh S.E.M* и *Salama* (2010) изучавајући производне резултате тешке линије родитеља ROSS, који су конзумирали храну у којој је био додаван селенометионин.

Анализирајући горе наведене чињенице може се рећи да селен има важну физиолошку функцију у организму, пре свега на депоновање селена у ткивима за периоде када су потребе за овим селенометионином повећане, и за потребе ембриона и фетуса за време инкубирања јаја. Искоришћавање овако депонованог селена примећено је приликом праћења производње јаја, оплођености јаја и лежања јаја. До сличних резултата дошао је и *Jacques* (2001) у својим истраживањима.

### 6.1.3. Квалитет јаја

Резултати добијени приликом праћења квалитета јаја показују да кокошке, које су конзумирале храну са додатком органског селена или у комбинацији са неорганским селеном, имају бољи квалитет јаја. До сличних сазнања дошли су *Abd-El-Galil M.A* и сар., (2011) испитујући деловање селена различитог порекла на квалитет јаја и повећање концентрације селена у крви.

Ниво селена који је коришћен у овом огледу није утицао на тежину јаја што је у сагласности са истраживањем која су спроведена од стране научних радника (*Paton* и сар., 2002; *Payne* и сар., 2005; *Nollet* и сар., 2006; *Vukašinović* и сар., 2006; *Surai* и сар., 2007).

Недостатак ефекта органског селена на масу јаја није утицао на квалитет јаја. Квалитет јаја, а посебно квалитет љуске је предмет интересовања у овом огледу. Добијени резултати указују да квалитет љуске, односно њена структура и чврстоћа добиле су на квалитету због позитивног утицаја селенометионина и у комбинацији, селена са натријум селенитом. Квалитет љуске је нумерички изражен анализом података силе лома, деформације љуске јаја, дебљине љуске и масе љуске.

Добијени резултати указују и у сагласности су са тврдњама и резултатима *Molenaar* и сар., (2006). Љуска је механичка заштита јајету и од велике је важности за очување здравља ембриона, спречава инфекцију унутрашњости јајета, спречава испаривање воде из садржаја јајета и оно што је од највеће важности, она представља извор калцијума при формирању скелета ембриона. Приликом анализе резултата статистичка значајност разлика између огледних група нису утврђене, али је генерално квалитет љуске побољшан. Резултате ових истраживања нису потврдила истраживања *Pavlovski* и сар. (2000), *Siverside* и *Scot* (2001), *Surai* (2007).

*El-Shikh* и *Salama* (2010), својим научним радовима потврдили су чињенице и наше резултате да додавањем селена у храни живине значајно утиче на квалитет љуске јајета, пре свега на чврстоћу јајета, те је било потребно употребити већу силу за ломљење јаја, док разлике добијене мерењем дебљине љуске јаја не показују значајну разлику.

Добијене просечне вредности приликом мерења масе јаја и дебљине љуске, које су обрађивали *Perić* и сар., (1998), затим масе љуске јаја проучаване од стране *Surai* и сар., (2001), *Abdel-Galil* и *Abdel-Samad* и сар., (2004), силу лома и деформацију љуске јајета које су интерпретирали *Đekić* и сар., (2007), *Raijičić* и сар., (2008) у сагласности су са добијеним резултатима у нашем огледу.

#### 6.1.4. Присуство селена у јајима

На основу спроведених истраживања о утицају различитих нивоа селена и селена различитог порекла на концентрацију селена у садржају јајета доказана је статистичка значајност разлика код група које су учествовале у огледу. Анализом резултата примећен је већи проценат селена у садржају јајета која воде порекло од кокоши које су конзумирале храну у којој је додаван селен органског порекла, као и селен добијен комбинацијом органског и неорганског селена. Овакви резултати нису изненађујући, обзиром на чињеницу да се органски облици селена, селенометион, брже апсорбују у ткивима организма и неспецифично инкорпорирају у протеине, за разлику од неорганског селена, натријум селенита, који се пасивно апсорбује у телу са врло ниским степеном апсорпције. Ове тврдње доказане су у радовима *Rutz* (2003), *Rayman* (2004), *Payne* и сар., (2005), *Surai* и сар., (2007), *Nollet* и сар. (2007).

*Edens* (2002) у својим истраживањима потврдио је налазе у нашем огледу да се плодност носиља може повезати са бољим антиоксидантивним статусом селена у додатој храни, односно да је ефекат селена органског порекла имао већи утицај не само на бољу плодност кокошака, већ и на уградњу и имплементацију селена у садржају јајета.

Резултате сличне нашим пријавили су *Rutz* и сар, (2003), *Payne* и сар, (2005) истакавши да кокошке које су храњене са додатком органског селена у количини 0,30 ppm имале су већу вредност присутног селена у садржају јајета, него што су показале вредности испитиваног садржаја код кокошака које су конзумирале комерцијалну храну без додатог селена.

Наши најновији подаци, који су добијени анализом садржаја јаја, показују да је много већа концентрација селена у јајима, пре свега у жуманцету, код кокошака које су конзумирале селено метионине и селен који је добијен синергијом органског и неорганског селена. Такође је утврђено да је ниво селена знатно повећан након додавања органског селена у храни коју су конзумирали родитељи.

До сличних резултата су дошли и презентовали у својим научним радовима *Surai* (2000), *Yoo* и сар. (2007), *Fernandes* и сар. (2008), *Greene* и сар. (2012), као и *Nollet* и сар. (2007) приликом испитивања, која су спроведена на птицама у Хон Конгу, Аљасци и Русији, концентрације селена у садржају јајета.

Додавањем органског селена у храни, долази до повећане активности глутатионпероксидазе у жуманцету и беланцету, чиме се успорава процес оксидације јаја и продужује свежина јаја. Свежина јаја и недостатак оксидације јаја доприноси бољој оплодњи и квалитетнијем инкубирању јаја. До сличних резултата дошао је *Surai* (2000) приликом истраживања спроведених на једнодневним пилићима.

## 6.2. Параметри инкубирања

За оцењивање квалитета једнодневних пилића данас је најважније процена његовог развоја за време инкубирања. Ови поступци доказују да се данас у живинарству не користе старе, превазиђене, методе за оцењивања квалитета једнодневних пилића, визуелно и мерењем масе пилића, већ да се студиозно прати ембрионални развој пилића, укључујући утврђивање аномалија код инкубираних пилића и дужину пилића.

*Hassan* (1987) је у свом раду навео да селен који се налази у садржају јајета за време инкубирања прелази у ткиво ембриона. Према томе проценат заступљености селена у јајима у директној је вези са концентрацијом селена и облика селена у храни родитељског јата.

*Hassan* и сар., (1987) су доказали да је повећана концентрација селена у јајима довела до повећања нивоа селена у јетри ембриона, што је утицало на развијеност и виталност пилића у првим данима живота.

Свакако је важна улога селена у исхрани приплодног јата, као и сам процес трансформације селена у селенопротеине, затим његова сумплементација у жуманце и на крају у ткиво ембриона. То је доказано у нашем огледу додавањем органског селена *Selplex*-а у количини од 0,30 ppm при чему је дошло до повећања



броја излежених и виталних пилића. Сличне тврдње изнели су *Sefton* и *Edens* (2004) додавањем исте количине органског селена и повећањем плодности за 0,4-4,5%.

Доступни подаци научних радника указују да се њихови закључци поклапају са нашим сазнањима да коришћењем органског селена у исхрани приплодних кокошака утиче на концентрацију селена у ткивима ембриона и квалитет једнодневних пилића (*Pappas* и сар., 2005).

Прегледом резултата доказана је уједначеност јата приликом мерења телесне масе и дужине једнодневних пилића која воде порекло од родитеља који су конзумирали селен органског порекла и селен добијен синергијом органског и неорганског селена. Та уједначеност јата је од великог значаја, не само за одгајивача, већ и за фармере који се баве даљом производњом живинског меса. Приказани резултати у складу су са истраживањима која су спровели *Tona* и сар. (2003), *Paton* и сар., (2002), *Pappas* и сар. (2005).

Такође, предност органског селена дали су у својим радовима *Pappas* и сар., (2006) када су установили да добро припремљена храна, у којој је сумплементиран органски селен, има велики утицај на квалитет јаја, односно ембрионе, њихов раст и потенцијал у првим данима живота. Наведене тврдње поклапају се са нашим резултатима који су показали да је у првим данима било веће преживљавање пилића која воде порекло од родитеља који су конзумирали селен органског порекла и да су поменути пилићи показали мање аномалија на кљуновима, ногама и очима у поређењу са другим огледним групама.

Приликом приказа резултата другог параметра, дужине пилића, утврђене су разлике између пилића, које су статистички значајне, са претпоставком да сваки милиметар додатне дужине тела значи боље производне резултате и перформансе бројлера. Ова констатација је мишљење многих аутора који су у својим радовима установили значајност мерења дужине пилића (*Tona* и сар., 2003; *Meierhof*, 2006; *Molenaar* и *Reijrink*, 2006).

## 7. ЗАКЉУЧАК

Резултати који су добијени истраживањем утицаја ефекта селена различитог порекла на перформансе и производне резултате тешке линије родитеља COBB 500, могу се донети следећи закључци:

1. Кокошке коришћене у експерименту потпуно су спремно уведене у процес митарења. За време процеса митарења кокошке су изгубиле од 24-28% телесне масе, а након митарења постепено су повећавале телесну масу. Просечан прираст кокошака није указивао на различитост, већ је био доста уједначен, тако да није примећен сигнификантни утицај на телесну масу.
2. Утицај органски везаног селена на просечан утрошак хране није утврђен јер је конзумација хране била приближно иста код свих огледних група.
3. Додавањем селена различитог порекла мало је утицало на производне резултате кокошака. Најбоље резултате постигла је група кокошака која је конзумирала селен органског порекла и селен добијен синергијом органског и неорганског селена. Нису утврђене значајне разлике између огледних група тако да се намеће закључак да органски селен није имао утицај.
4. Мерењем масе јаја утврђена је сигнификантност разлика у маси јаја код кокошака које су конзумирале органски селен као чист или комбинован са неорганским селеном, што указује на позитиван ефекат органског селена на масу јаја митарених кокошака.

5. Контрола дебљине љуске јајета је од изузетне важности имајући у виду улогу и значај љуске и њен квалитет. Приликом мерења овог параметра није утврђена сигнификантност између огледних група и утицај органског селена на дебљину љуске.
6. Контрола јаја која је спроведена приликом тестирања деформације љуске, није показала сигнификантност разлика, што довољно показује да органски селен није имао утицај на овај параметар.
7. Додавани селен у храни за кокоши није имао утицаја на издржљивости тј. деловањем одређене силе на јаја, а мерењем јачине љуске, нису уочене значајне разлике између огледних група.
8. Највећи ефекат органског селена утврђен је приликом испитивања присутности селена у садржају јајета. Током испитивања утврђено је да органски селен као чист или у синергији са неорганским селеном има утицаја на проценат заступљености у садржају јајета. Разлика која је утврђена између огледних група показала је статистичку значајност разлика.
9. Осамнаест дана наком почетка инкубирања извршена је контрола, лампирање јаја. Том приликом је утврђено да је селен органског порекла имао утицај на квалитет јаја и живост ембриона. Најбоље резултате показала је група која је конзумирала чист органски селен 92,42% и селен добијен синергијом органског и неорганског 93,46%. Упоређујући резултате са контролном групом добијена је разлика за 2,43% веће оплођености јаја.
10. Резултати добијени код контроле лежања јаја показали су значајне разлике између огледних група. Приказане вредности одсликавају значајну улогу органског селена на број добијених једнодневних пилића. Група која је конзумирала органски селен показала је од 4,20% до 8,60% више излежених пилића у односу на остале огледне групе.
11. Маса једнодневних пилића је параметар који је показао да је органски селен имао значајну улогу. Та улога се пре свега одразила у већој телесној маси једнодневних пилића, пре свега код групе која је конзумирала селен

органског порекла, у односу на остале огледне групе. Разлика у телесној маси кретала се од 0,35 gr. до 3,19 gr.

12. Испитивање дужине пилића је значајан параметар који указује да сваки центиметар пилета значајно утиче на каснији прираст. Резултати добијени приликом овог истраживања указују да је селен органског порекла показао значајни утицај кроз дужину једнодневних пилића.
13. Потврђена је радна хипотеза да ће се применом селена органског порекла значајно побољшати перформансе и производни резултати кокошака, као и перформанске једнодневних пилића. Такође, дошло се до нових научно верификованих сазнања о практичној примени употребе органског селена код митарених кокошака што има примену у производњи једнодневних пилића у интензивном систему држања родитељских парова тешких линијских хибрида.

## 8. ЛИТЕРАТУРА

**Abd-El-Galil, M.A. El-Samad M.H., (2004):** Effect of vitamin E, C, Selenium and Zine supplementation on reproductive performance of two local breeds of chickens under hot climate conditions, Egypt, *Poult, Sci*, 24(1):217-229

**Adams C. A. (1999):** Enzymes and Emulsifiers, *In: Nutricines, Food Components in Health and Nutrition*, 73-89, *Nottingham University Press, Thrumpton, Nottingham, UK*,

**Adams C. A. (2004):** Nutricines in poultry production: focus on bioactive feed ingredients, *Nutrition abstracts and reviews: Series B 74, 1-12*, *Nutritional Services department, Kemin Europa, Belgium*.

**Allan C. B., Lacourciere G. M., Stadtman T. C. (1999):** Responsiveness of selenoproteins to dietary selenium, *Annual Review of Nutrition*, 19:1-16.

**Anonymus (2010):** Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima hrane za životinje, *Službeni list R,S*, br, 4;

**Arno R.L., Olsen O. E., Carlson C. W, (1974):** Tissue selenium content and serum tocopherols as influenced by dietary type, selenium and vitamin E, *Poultry Science*, 53:2185-2192.

**Arner E., Holmgren A, (2000):** Physiological functions of thioredoxin and thioredoxin reductase, *Eur, J, Biochem.*, 267, 6102 – 9;

**Arruda J, S., Rutz, F, and Pan E. A, (2004):** Influence of replacing dietary inorganic with organic selenium (Sel-Plex) on performance of broilers, *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industry, Proceedings of the 20th Annual Symposium (Supply,1)*, Lexington, Kentucky, USA, 13;

**Arthur J. R, (1997):** Non-glutathione peroxidase functions of selenium, *In: Biotechnology in the Feed Industry, Proceeding of Alltech's 13th Annual Symposium*

- (T,P, LyoNS and K,A, Jacques, eds), Nottingham University Press, Nottingham, UK, pp, 143-154,
- Arthur J.R., Beckett G.J., (1994):** New metabolic roles for selenium, *The Proceedings of the Nutrition Society*, 53: 615-624.
- Arthur J.R., McKenzie R.C., Beckett G.J., (2003):** Selenium in the immune system, *Journal of Nutrition*, 133, 1457-1459,
- Babić M., Mihailović M., Pavlović O., Matešić, D., Velhner, M., Rakonić S, (1984):** Uticaj deficita selena na zdravstveno stanje brojlerskih pilica, *Veterinarski glasnik*, 38, 203-209.
- Bartholomew A., Latshaw, D., Swayne D, (2001):** The Inflammatory Response in Selenium Deficient Chicks, *Animal Sciences Reserch and Reviews, Special Circular*, 156.
- Beck M.A., (2001):** Selenium as a antiviral agent, *In: Selenium, Its Molecular Biology and Role in Human Health*, pp235-247, Ed, D,L, Hatfield, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Beckett G.J., Arthur, J.R., Miller S.M., McKanz. R.C., (2004):** Minerals and Imune respoInsers – selenium, *In: Diet and Human Immune Function*, pp 217-240, Eds, D.A. Hughes L.G. Darlington A. Bendich Humana Press In., Totowa, USA.
- Beckett G. J., Arthur, J. R., (2005):** Selenium and endocrine systems, *Journal of Endocrinology*, 184, 455-465.
- Behne D., Höfer T., von Berswordt-Wallrabe R., Elger W. (1982):** Selenium in the testis of the rat: Studies on its regulation and its importance for the organism, *Journla of Nutrition*, 112:1682-1687
- Behne D., Duh M. and Elger W. (1986);** Selenium content and glutathione peroxidase activity in the testis of the maturing rat, *Journal of Nutrition*, 116:1442 1447,
- Burk R.F. (1976):** Selenium in Man, *In: Trace Elements in Human Health and Disease* (A.S. Prasad and D. Oberleas, eds), Academic Press, New York, pp, 105-133.
- Burk R. F., Norsworthy B.K., Kristina E. Hill, Amy K. Motley and Daniel W. Byrne (2006):** Effects of Chemical Form of Selenium on Plasma Biomarkers in aHigh-Dose Human Supplementation Trial, *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 15;804;
- Butler G.W., Peterson P.J., (1967):** Uptake and metabolism of inorganic forms of selenium-75 by Spirodela oligorrhiza, *Australian Journal of Biological Sciences*, 20:77.
- Cai X., Block E., Uden P. C., Zhang X., Quimby B. D., Sullivan J. J. (1995):** Allium chemistry: identification of selenoamino acids in ordinary and selenium-enriched garlic, onion, and broccoli using gas chromatography with atomic emission detection, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43:1754-1757.
- Cantor A.H., Scott M.L. (1974):** The effect of selenium in the hen's diet on egg production, hatchability, performance of progeny and selenium concentration in eggs, *Poultry Science*, 53:1870-1880,
- Cantor A.H., Tarino J.Z. (1982):** J, Nutr, 112: 2187 - 2196;

**Cantor A.H., Johnson T.H. (1985):** Influence of dietary protein sequence and selenium upon development of pullets, *Poultry Science*, 64(Suppl, 1):75(Abstr.),

**Cantor A.H. (1997):** The role of selenium in poultry nutrition, In: *Biotechnology in the Feed Industry, Proceedings of Alltech's 13th Annual Symposium (T,P, Lyons and K,A, Jacques, eds)*, Nottingham University Press, Nottingham, UK, pp, 155-164,

**Cantor A.H. I M.L. Straw M.J. Ford A.J. Pescatore M.K. Dunlap (2000):** Effect of feeding organic selenium in diets of laying hens on egg selenium content, *Egg Nutrition and Biotechnology*(J,M, Sim, S, Nakai and W, Guenter, Eds.), CAB International, Wallingford, United Kingdom, 473-476.

**Combs Jr., G.F., Combs S.B. (1986):** The Role of Selenium in Nutrition, Academic Press, Boca Raton, Florida,

**Combs G. F., Lu J. (2001):** Selenium as a cancer preventive agent, In: *Selenium, Its Molecular Biology and Role in Human Health*, pp 205-219, Ed D.L. Hatfield Boston: Kluwer Academic Publishers,

**Crump J. A., Griffin P. M., Angulo F. J. (2002):** Bacterial contamination of animal feed and its relationship to human foodborne illness, *Food Safety*, 35: 859–865.

**Cummins L M., Martin J. L. (1967):** Are selenocystine and selenomethionine synthesized in vivo from sodium selenite in mammals? *Biochemical Journal*, 6:3162-3168.

**Daniels L. A. (1996):** Selenium metabolism and bioavailability, *Biological Trace Element Research*, 54(3), 185-199,

**Đekić Vera, Tolimar Nataša, Milivojević Jelena Staletić Mirjana (2007):** Variability of certain table egg quality traits depending on the genotype and age, *I International Congress: Food Technology, Quality and Safety, XI Symposium NODA*, 236-240

**Edens F.W., (1970):** Reproductive characteristics in lines of chickens selected for high and low juvenile body weight, *Master of Science Thesis, The Graduate School, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia.*

**Edens F. W., Parkhurst C. R., Havestein G. B. (1999):** The effects of conventional versus cage housing and inorganic versus organic selenium on feathering in broilers, In: *Biotechnology in the Feed Industry (T,P, Lyons and K,A, Jacques, eds.)*, Nottingham University Press, Nottingham, UK, pp 224-242,

**Edens, F.W. (2001):** Involvement of Sel-Plex in physiological stability and performance of broiler chickens, In: *Science and Technology in the Feed Industry, Proceedings of Alltech's 17th Annual Symposium, (T,P, Lyons and K,A, Jacques, eds.)* Nottingham University Press, Nottingham, UK, pp, 319-348.

**Edens F.W. (2002);** Practical Applications for selenomethionine: Broiler Breeder Reproduction, In: *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industry, Proceedings of Alltech's 18th Annual Symposium (K,A, Jacques and T,P Lyons, eds)*, Nottingham University Press, UK, pp, 29-42,

**Edens F.W. and Gowdy K.M. (2004):** Field results with broilers fed selenium yeast, In: *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industry, Proceedings of the 20th Annual Symposium (Suppl, 1), May 22-26, 2004, Lexington, Kentucky, USA*, 32;

**Edmondson A.J., Norman B. B., Suther D. (1993):** Survey of state veterinarians and state veterinary diagnostic laboratories for selenium deficiency and toxicosis in animals, *Journal of American Veterinary Medicine Association*, 202, 865-874.

**El-Sheikh S. E. M. Salama A. A (2010):** Effect of vitamin C and water additives on production performance and egg quality of heat stressed local laying hens in Siwa Oasis, Egypt, *Poult, Sci.*, 30: 679-697,

**Fan A. M., Book S. A., Neutra R. R., Epstein D. M. (1988):** Selenium and human health implications in California's San Joaquin Valley, *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 23, 539-559,

**Fernandes, J. IM, (2008):** "Effects of Organic Mineral Dietary Supplementation on Production Performance and Egg Quality of White Layers," *Brazilian Journal of Poultry Science*, N.p., Jan.-Feb, 2008, Web, 5 Dec, 2012,

**Flohe L., Gunzler W. A., Schock H. H. (1973):** Glutathione peroxidase, a selenoenzyme, *FEBS Lett*, 32, 132 - 134;

**Froman D. R., Feltman. A. J., Rhoads. M. L., Kirby J. D. (1999):** Sperm mobility: A primary determinant of fertility in the domestic fowl (*Gallus domesticus*), *Biology of Reproduction*, 61: 400-405,

**Gajčević Zlata, Kralik Gordana, Has-Schon E, Pavić Valentina, (2009):** Effects of organic selenium supplemented to layer diet on table egg freshness and selenium content, *Ital, J, Anim, Sci*, (8): 189 - 199;

**Gromer S., Urigm S., Becker K, (2004):** The thioredoxin system--from science to clinic, *Med, Res, Rev.*, 1,40 - 89;

**Greene Joel L., and Tadlock Cowan, (2012):** Table Egg Production and Hen Welfare: The UEP-HSUS Agreement and H,R, 3798, N.p.: n.p., n.d, 14 May 2012, Web, 5 Dec, 2012,

**HaNSen J.C., Deguchi Y. (1996):** Selenium and fertility in animals and man- A review, *Acta Veterinaria Scandinavica* 37:19-30,

**Hassan S, (1987):** Bioavailability of selenium in feed stuffs as studied in the chick, Swedish university of Agricultural Science, 1-65,

**HaveNStein G. B., Ferket P.R., Qureshi M. A. (2003a):** Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets, *Poultry Science*, 82:1500- 1508,

**HaveNStein G.B., Ferket P.R., Qureshi M.A. (2003b):** Carcass composition and yield of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets, *Poultry Science*, 82:1509-1518

**Hawkes W.C., Wilhelmsen E.C., Tappel. A. L. (1985):** Abundance and tissue distribution of selenocysteine-containing proteins in the rat, *Journal of Inorganic Biochemistry*, 23:77-92

**Jacques K. A. (2001):** Selenium metabolism in animals: the relationship between dietary selenium form and physiological response, *In: Science and Technology in the*



*FeedIndustry, Proceedings of Alltech's 17th Annual Symposium, (T,P, LyoNS and K,A, Jacques, eds.), pp, 319-348, Nottingham University Press, Nottingham, UK,*

**JeNSen L. S., Walter E. D., Dunlap J. S. (1963):** Influence of dietary vitamin E and distribution of <sup>75</sup>Se in the chick, *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 122, 899,

**Jokić Ž., Joksimović Todorović Mirjana, Davidović Vesna (2005):** Organski selen u ishrani pilića u tovu, *Biotehnologije u stočarstvu*, Beograd-Zemun, 21 (1-2), 79 - 89;

**Jovanović I. B., Gvozdić D., Olivera Pešut, (2003):** Selenodejodinaze - novi pogledi na ispoljavanje bioloških efekata tiroidnih hormona, *Zbornik predavanja sa XXIVseminara za inovacije znanja veterinarara*, 13-4 februar, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, 71-84;

**Kelly M.P., Power R.F. (1995):** Fractionation and identification of the major selenium compounds in selenized yeast, *Journal of Dairy Science*, 78(Suppl, 1):237,

**Körhle J., Brigelius-Flohe R., Bock A., Gartner R., Mayer, O., Flohe L. (2000):** Selenium in biology: facts and medical perspectives, *Biolpgy and Chemistry*, 381(9-10), 849-864,

**Kralik Zlata, Kralik Gordana, Grčević Manuela, Suchy, P., Strakova Eva, (2012):** Effects of increased content of organic selenium in feed on the selenium content and fatty acid profile in broiler breast muscle, *Acta Vet, Brno*, 81, 031 – 035;

**Kryukov G.V., Castellano S., Novoselov S.V., Lobanov A. V., Zahteb O., Guigo R., Gladyshev V. N. (2003):** Characterization of mammalian selenoproteomes, *Science*, 300, 1439-1443,

**Lavelin I., Meiri N., Pines M., (2000):** New INSight in Eggshell Formation, *Poultry Science* 79, 1014-1017,

**Latshaw, J.D., Osman, M, (1974):** A selenium and vitamin E responsive condition in the laying hen, *Poultry Science*, 53: 1704-1708,

**Lenzi A., Gandini L., Picardo M.,Tramer G., Panfili E. (2000):** Lipidperoxidation damage of spermatozoa polyunsaturated fatty acids: scavenger mechanisms and possible scavenger therapies, *Frontiers in Bioscience* 5: el-15,

**Marković Radmila, (2007):** Uticaj selena organskog i neorganskog porekla irazličite količine vitamina E na proizvodne rezultate i kvalitet mesa brojlera, *Doktorskadisertacija*, Beograd;

**Marković Radmila, Baltić Ž., Petrujkić B., Radulović S., Krstić Milena, Šefer D., Šperanda Marcela (2010a):** Use of organic selenium in broiler nutrition, *Krmiva* 51:287 - 295;

**McKenzie R. C., Arthure J. R., Miller S. M., Rafferty T.S., Beckett G. J. (2002b):** Selenium and imune function, In: *Nutrition and Immune Function*, pp 229-250, Eds P,C, Calder, C,J, Field and H,S, Gill, *Wallingford: CABI Publishing*,

- Mertz W. (1987):** Selenium from a distance, In: *Selenium in Biology and Medicine, Part A* (G,F, Combs, Jr., J,E, Spallholz, O,A, Levander and J,E, Oldfield, eds), Van Nostrand Reinhold Company, New York, New York, pp, 3-8,
- Molenaar. R.; Reijrink I. A. M., Meijerhof R., Brand H. (2007):** In: Combined Workshop on Fundamental Physiology and Perinatal Development in Poultry, 5 - 10 October, 2007, Berlin, Germany, - Berlin, Germany : Freie Universität Berlin, 2007
- Mihailović M., Matečić D., Babić M., Pavlović O., Rakonić S. (1984):** Uticaj deficita selena na prirast pilica u brojlerskom tovu, *Veterinarski Glasnik*, 38, 197-201,
- Mihajlović M. (1996):** Selen u ishrani ljudi i životinja, *Veterinarska Komora Srbije, Beograd*,
- Miller D., Soares Jr., J.H., Baurfeld Jr., P., Cuppett S.L. (1972):** Comparative selenium retention by chicks fed sodium selenite, selenomethionine, fish meal and fish solubles, *Poultry Science*, 51:1669-1673,
- Mitrović S., Škrbić Z., Bogosavljević Bošković S., Ostojić Đ., Đermanović V, (2005):** Effect Of Housing DeNSity, Duration Of Fattening And Initial Body Mass Of One Day Old Chickens On Production Of Broiler Meat Of cob Hybrid, 8<sup>th</sup> International Synposium "Modern Trends in Livestock Production", Beograd-Zemun, October, 5-8, Biotechnology in Animal Husbandry, 5-6, Book 1, 223-229,
- Meijerhof R (2006)** Chick size matters, *World Poult* 22, 30-1,
- Nelson A.A., Fithugh O.G., Calvery H.O. (1943):** Liver tumors following cirrhosis caused by selenium in rats, *Cancer Research*, 3, 230,
- Nollet L., J. D, Van Der Klis M. LeNSing and P. Spring, (2007):** "The Effect of Replacing Inorganic With Organic Trace Minerals in Broiler Diets on Productive Performance and Mineral Excretion," *Poultry Science* 16 (2007): 592-97, Print,
- Osman, M., Latshaw J. D. (1976):** Biological potency of selenium from sodium selenite, selenomethionine, and selenocystine in the chick, *Poultry Science*, 55:987-994
- Payne R. L. and Southerm L. L., (2005):** Comparison of Inorganic and Organic Selenium Sources for Broilers, *Poultry Science* 84, 898 - 902;
- Paton N. D., Cantor A. H., Pescatore A. J., Ford M. J., Smith C. A. (2002):** Effect of dietary selenium source and level on inclusion on selenium content of incubated eggs, *Poultry Science*, 70(Suppl, 1):40,
- Perić Lidija, Supić B., Milošević N., Konjević S, (1998):** Ispitivanje kvaliteta konzumnih jaja dva genotipa kokoši, *Nauka o živinarstvu*, vol,1-2, str, 201-206
- Pavlovski Z., Cmijanić R., Lukić M., Škrbić Z, (2002)** Odnos potrošača prema živinskim proizvodima, *Savremena poljoprivreda* vol, 51, br, 3-4, str, 211-214
- Pavlovski Z., Miletic I., Jokic Z., Sobajic S, (2009),**The Effect of Dietary Selenium Source and Level on Hen Production and Egg Selenium Concentration, *Biol Trace Elem Res* 131(3):263-270
- Pavlović, Z., Ivanka Miletić, Jokić Ž., Zlatica Pavlovski, Zdenka Škrbić, Šobajić S, (2010),**The Effecat and Source of Dietary Selenium Supplementation on Eggshell Quality, *Biol Trace Elem Res* 133:197-202

- Pappas A.C., Acamovic T., Sparks N. H. C., Surai P.F., and McDevitt R. M. (2005)**, British Poultry Science, 1: 14-15,
- Pappas A. C., Acamovic T., Sparks N.H.C., Surai P.F., and McDevitt R. M. (2005b)**, British Poultry Science, 1: 57-58,
- Radić V., Perić L., Milošević N., Supić N, (2003)**: Konkurentnost pilećeg mesa iz ekstenzivnog sistema držanja, *Agroekonomika*, str, 119-124,
- Rajičić Vera, Mitrović S., Tolimar Nataša, Perić Lidija (2008)**: Povezanost genotipova i uzrasta nosilica na kvalitet ljuske jajeta, *Veterinarska medicina, stočarstvo I ekonomika u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane, Savremena poljoprivreda*, vol, 57, 1-2, str, 201-206
- Rayman M. P. (2000)**: The importance of selenium to the human health, *Lancet* 356:233- 241,
- Rayman Margaret (2004)**: The use of high-selenium yeast to raise selenium status how does it measure up? *British Journal of Nutrition*, 92, 557 - 573;
- Reilly C. (1996)**: Selenium in Food and Health, *Blackie Academic&Professional, an imprint of Chapman&Hall, London*,
- Rotruck J. T., Pope A, L., Ganther H. E., SwaNson A. B., Hafeman D. G., Hoekstra W.G. (1973)**: Selenium: Biochemical role as a component of glutathione peroxidase, *Science*, 179, 588-590,
- Roch G., Boulianne. M., de Roth L. (2000)**: Dietary antioxidants reduce ascites in broilers, *World Poultry*, 11, 16,
- Rutz, F., Pan E.A., Xavier G.B. and Ancuti M.A. (2003)**, Proceedings of 19th Alltech's Annual Symposium, Edited by Lyons, T.P, and, Jacques, K.A., Nottingham University Press, Nottingham, UK, pp, 147-161,
- Sefton A.E. and Edens F.W. (2004)**, Proceedings of the 20th Annual Symposium (Suppl, 1), May 22-26, 2004, Lexington, Kentucky, USA, p, 33
- Schrauzer, G,N, (2000)**: Selenomethionine: A review of its nutritional significance, metabolism, and toxicity, *Journal of Nutrition*,, 130, 1653-1656,
- Schwartz K., Foltz C. M., Scott M. L. (1957)**: Prevention of exudative diathesis in chicks by Factor 3 and selenium, *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 95, 621-626,
- Scott M. L. (1974)**: Lesions of vitamin E and selenium deficiencies in poultry and their pathogenesis, *Folia Veterinaria*, 4, 113,
- Shan A.S., Davis R.H. (1994)**: Effect of dietary phytate on growth and selenium status of chicks fed selenite or selenomethionine, *British Poultry Science*, 35:725-731
- Sies H. (1993)**: Strategies of antioksidant defence, *European Journal of Biochemistry*, 215: 213-225,
- Sinovec Z., Jovanović N. (2002)**: Značaj suplementacije mikroelemenata u prevenciji metaboličkih poremećaja goveda, *Veterinarski glasnik*, 56, (3-4), 153-175;

**Silversides FG, Scott TA (2001):** Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of heNS, *Poult Sci* 80, 1240-12

**Sprinkler L.H., Harr J.R., Newberne P.M., Whanger P.D., Weswing P.H. (1971):** Selenium deficiency lesions in rats fed vitamin E supplemented ratioNS, *Nutrition Reports International*, 4:335-340,

**Sun Q.A., Wu Y., Zappacosta F., Jeang K.T., Lee B.J., Hatfield D.L., Gladyshev V.N. (1999):** Redox regulation of cell signaling by selenocysteine in mammalian thioredoxin reductases, *Journal of Biological Chemistry* 274, 24522-24530,

**Sunde R., (1990):** Molecular biology of selenoproteinNS, *Annual Review of Nutrition*, 10:451-474,

**Surai P.F., Blesbois E., Grasseau I., Chalah T., Brillard J. P., Wishart G.J., Cerolini S., Sparks N.H.C. (1998a):** Fatty acid composition, glutathione peroxidase and superoxide dismutase activity and total antioxidant activity of avian semen, *Comparative Biochemistry and Physiology, Part B*, 120:527-533,

**Surai P.F., Kostjuk. I., Wishart. G., MacPherson A., Speake B., Noble R., Ionov I., Kutz E. (1998b):** Effect of vitamin E and selenium supplementation of cockerel diets on glutathione peroxidase activity and lipid peroxidation susceptibility in sperm, testes and liver, *Biological Trace Element Research*, 64:119-132,

**Surai P.F. (2000):** Organic selenium: benefits to animals and humans, a biochemist's view, *In: Biotechnology in the Feed Industry: Proceedings of Alltech's 16th Annual Symposium (T, P, LyoNS and K, A, Jacques, eds), Nottingham University Press, Nottingham, UK, pp, 205-260,*

**Surai P.F. Sparks N.H.C. (2001):** Comparative evaluation of the effect of two maternal diets on fatty acid, vitamin E and carotenoid in the chick embryo, *British Poultry Science*, 42:252-259,

**Surai P.F. (2002):** Naturel Antioksidans in Avian Nutrition and Reproduction, *Nottingham university Press, Nottingham, UK, 621,*

**Surai P.F. (2006):** Selenium in Nutrition and Health, Nottingham University Press, Nottingham;

**Thomson C.D., Stewart R.D.H., Robinson M.F. (1975):** Metabolic studies in rats of (75Se) selenomethionine and of 75Se incorporated in vivo into rabbit kidney, *British Journal of Nutrition*, 33, 45,

**Takahashi N., Tonami H., Simizu A., Ueno N., Ogita T., Okada S., Miyazaki S. (1987):** Serum selenium in male fertility, *Bul, Osaka Med, Sch.,* 33, 87 - 96;

**Tona K, Bamelis F. De Ketelaere B. Bruggeman V. Moraes VMB, Buyse J, Onagbesan O. Decuyper E (2003):** Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality and juvenile growth, *Poult Sci* 82, 736-41,

**Ursini F., Heim S., Kliess M., Maiorino M., Roveri A., Wissing J., Flohč L. (1999):** Dual function of the selenoprotein PHGPx during sperm maturation, *Science*, 285:1393-1396,

**Vohra P., JohNSon C.M., McFarland L.Z., Siopes T.D., Wilson W.O., Winget C.M. (1973):** Role of selenium in neural physiology of avian species, 2, The distribution of

<sup>75</sup>Se from injected selenomethionine-<sup>75</sup>Se in the testes and its fate in livers of chickens, *Poultry Science*, 52:644-647,

**Vukašinović M., Mihajlović R., Sekler M., Kaljević V., Kurčubić V. (2006):** The impact of the selenium content of laying hen feeds, In: *Archiv für Geflügelkunde*, vol, 70, 2006, no, 2, p, 91-96,

**Whitacre M., Latshaw J.D. (1982):** Selenium utilization from menhaden fish meal as affected by processing, *Poultry Science*, 61:2520-2522

**Yoo I., Werner T.M., Butler J.M., (2007),** Effect of Source and Concentration of Selenium on Growth Performance and Selenium Retention in Broiler Chickens, *Poultry Sci*, 86:727-730,

**Ross Breeders, (1996),** Producing quality broiler meat, Ross broiler management manual, RossBreeders Limited, Midlothian, UK

**Ross Poultry, (1998),** Lohmann Brown management guide, Ross Poultry Limited, Woodhall Spa, UK

## БИОГРАФИЈА

Братислав Пешић рођен је 22.07.1969 године у Лесковцу, Основну школу завршио је у Кумареву, усмерено образовање у Лесковцу, а средњу пољопривредну школу у Лесковцу, Пољопривредни факултет, одсек сточарство, завршио је 1995 године на Београдском Универзитету. У 2008 години са великим успехом, на пољопривредном факултету у Зубином потоку, завршава специјализацију из области биотехничких наука – оплемењивање и репродукција домаћих животиња. Након две године 2010 године са успехом завршава одбрану мастер студије на пољопривредном факултету у Лешку, и те исте године уписује докторске студије на поменутом факултету.

У периоду од 2002 до 2008 године био је ангажован на више пројеката који су били финансирани од стране компанија у којима је радио.

Поседује сертификате за: интерног предавача НССР-а и ISO 9001, 22000, менаџера за мала и средња предузећа, организатора добре произвођачке праксе, интерног предавача за органску производњу, о добробити животиња.

Учесник је на више међународних синпозијума где је активно учествовао као аутор или коаутор у презентацији научних радова.

Почео је са радом 1996 године као управник ловишта "Кутлавица" у ловачком удружењу "Манојловце", да би након годину дана уговором о

преузимању радника пребачен у друштвеном предузећу "ЕЛАН" у Косанчићу, на месту руководиоца живинарске фарме. Од 2000 године, након приватизације, постаје директор живинарске фарме "Еко органик лифе" у Сурчину. Својим ангажовањем и преданим радом врло брзо је задобио поверење компаније и 2003 године постављен је за директора живинарства компаније " Еко органик лифе " . У 2008 години након промене власничке структуре компаније " Еко органик лифе " кратко време ради у Концерну Swislion из Београда. Од 2009 године успешно се бавио приватним бизнисом, а од 2013 именован је за директора пољопривредне саветодавне и стручне службе која ради при министарству пољопривреде.

Користи се енглеским језиком, ожењен је и има двоје деце.