



**Универзитет у Новом Саду
Пољопривредни факултет
Департман за ратарство и
повртарство**



дипл.инж. Андреа Субашић

Ефикасност гајења здружених и чистих усева мркве и црног лука у органској производњи

Мастер рад

Нови Сад, 2017.



**Универзитет у Новом Саду
Пољопривредни факултет
Департман за ратарство и
повртарство**



Кандидат:

дипл инж. Андреа Субашић

Ментор:

доц. др Срђан Шеремешкић

Ефикасност гајења здружених и чистих усева мркве и црног лука у органској производњи

Мастер рад

Нови Сад, 2017.

Комисија за оцену и одбрану мастер рада:

Председник комисије:

Др Маја Манојловић, редовни професор, ужа научна област Педологија и агрохемија, датум избора у звање 01.02.2011. године, Пољопривредни факултет, Нови Сад

Ментор:

Др Срђан Шеремешкић, доцент, ужа научна област Ратарство и повртарство, датум избора у звање 15.11.2012. године, Пољопривредни факултет, Нови Сад

Члан комисије:

Проф. др Жарко Илин, редовни професор, ужа научна област Повртарство, датум избора у звање 15.11.2004. године, Пољопривредни факултет, Нови Сад

Захвалница

Др Срђану Шеремешу, ментору, сараднику и пријатељу на пренесеном и указаном знању и великој помоћи током израде овог рада

Најближим сарадницима професорки емерити Др Бранки Лазић, дипл.инж – мастеру Марјани Васиљевић, дипл.инж – мастеру Бојану Војнову, Др Зорани Срећков, Др Мири Васић и Др Јелици Варга Гвозденовић који су својим несебичним залагањем, стручним и пријатељским саветима учинили да истраживање, извођење експеримента, па и сам рад угледа светлост дана

Посебну захвалност дугујем својој дивној породици на безграничној вери и љубави, а пре свега мом супругу Жељку на сталној подршци и разумевању.

Резиме

Оглед са здруженим и чистим усевима мркве и црног лука изведен је 2014. године у систему органске производње. Коришћен је сетвени материјал Института за ратарство и повртарство из Новог Сада, и то мрква, *сорта Нантес* и црни лук, *сорта Купусински јабучар*. Праћена су три фактора (биљна врста, начин здруживања усева, третирање кукурузним глутеном), у три понављања. Одређен је принос свеже масе луковица и свежег корена мркве, утврђена су морфолошка и нутритивна својства, а испитивањем је оцењена биолошка ефикасност здруживања нумеричким показатељима (релативни принос (*RYT*) и индекс ефикасности коришћења земљишта (*LER*)). Ради бољег сагледавања аспеката органске производње праћен је и утицај примене кукурузног глутена на ефикасност контроле корова, затим ефекат примене глутена на садржај резидуалног азота у земљишту (*Nmin*), као и утицај здруживања на микробиолошка својства земљишта.

Добијени резултати указују да у гајењу црног лука из семена неопходна примена додатних мера како би се успешно контролисали корови, а здруживањем са мрквом се може биолошким путем смањити њихова бројност.

Здруживање усева статистички је значајно утицало на испитивана својстава (индекс луковице, маса луковице, маса корена мркве, удео коре мркве, дужина и број листова мркве), а установљен је и значајна утицај биотичких и абиотичких фактора. У испитивању нутритивних својстава код црног лука и мркве, највећи садржај суве материје код обе проучаване биљне врсте установљен је у дворедом здруженом усеву без примене глутена (црни лук - 11,42%; мрква - 10,45 %). Највећи садржај бета каротена утврђен је код наизменичног здруженог усева са црним луком на парцели без примене глутена (68,94 $\mu\text{g/g}$ суве материје). *RYT* и *LER* су показали да постоји биолошка ефикасност здруживања мркве и црног лука, јер су добијене вредности веће од 1.

Кључне речи: здружени усев, мрква, црни лук, продуктивност, нумерички показатељи, глутен, корови

Summary

The field trial with intercropping of carrot and onion was conducted in 2014 on a certified organic farm. The sowing material was obtained from the Institut of Field and Vegetable Crops from Novi Sad, carrot variety *Nantes* and onion *Kupusinski jabučar*. Three factors have been analysed (plant species, the variation of intercropping, maize gluten treatment) in three repetitions. The yield of onion bulb and carrot root is measured, as well as the morphological and nutritive features, the biological effectiveness of intercropping is defined by examination with numeric indicators (*RYT* and *LER*). In order to have a better perception of all of the aspects of organic production, maize gluten is used to test the weed effectiveness control, the effect of maize gluten on nitrogen content in soil (*Nmin*) and the effect of intercropping on microbiological features of the soil.

The results showed that in the cultivation of onion it is necessary to take the additional measures in order to control the weed, intercropping with carrot can decrease their quantity in a biological way.

Intercropping statistically changed the tested features (bulb index, bulb weight, carrot root weight, rate of carrot cortex, length and the number of carrot leaves), an important effect biotical and abiotical factors is established. In examination of nutritive properties of carrot and onion, the higher content of dry matter in both species is established in intercropped crop without gluten use (onion - 11,42%, carrot - 10,45%). The biggest quantity of beta caroten is found in intercropping with onion without gluten use. *RYT* and *LER* showed that biological effectiveness exists in intercropping carrot and onion, because the gained values are higher than 1.

Key words: intercropping, carrot, onion, productivity, numeric indicators, gluten, weeds

Садржај

1.УВОД.....	3
2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА	8
3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА.....	9
3.1. Поставка огледа	10
3.2. Ефикасност здруживања усева	13
3.3. Анализа временских услова 2013-2014, Футог.....	14
3.4. Анализа земљишних својстава	15
3.4.1. Основна агрохемијска својства земљишта.....	16
3.4.2. Одређивање резидуалног азота (N-метод)	16
3.4.3. Микробиолошка анализа земљишта.....	17
3.5. Испитивање садржаја бета каротена у мркви	18
3.6. Испитивање садржаја суве материје у мркви и црном луку	19
4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА.....	21
4.1. Динамика коровске популације у здруженим и чистим усевима мрвке и црног лука	21
4.4.1. Маса корова и заступљеност појединих врста.....	23
4.2. Основна хемијска својства земљишта	26
4.3. Садржај резидуалног азота (N-min)	27
4.4. Микробиолошка анализа	28
4.4.1. Укупан број микроорганизама	29
4.4.2. Бројност Azotobacter sp.	30
4.4.3. Бројност олигонитрофила.....	30
4.4.4. Бројност амонификатора.....	31
4.4.5. Бројност гљива.....	31
4.4.6. Бројност актиномицета	32

4.4.7. Дехидрогеназна активност земљишта	32
4.5. Морфолошке особине црног лука и мркве.....	33
4.5.1. Индекс луковице.....	33
4.5.2. Маса луковице	34
4.5.3. Број листова мркве	35
4.5.4. Дужина листова мркве	36
4.5.5. Удео коре мркве.....	38
4.5.6. Маса корена мркве.....	39
4. 6. Нутритивна својства црног лука и мркве	41
4.6.1. Садржај суве материје у црном луку (%)	41
4.6.2. Садржај суве материје у мркви (%)	41
4.6.3. Садржај бета каротена ($\mu\text{g/g}$ суве материје)	42
4.7. Нумерички показатељи RYT и LER.....	43
5. ЗАКЉУЧАК.....	44
6. ЛИТЕРАТУРА	47

1.УВОД

Савремена научна сазнања интегрисана у одрживим системима производње реafirмисала су оне начине и технологије производних процеса хране који фаворизују оздрављење нарушеног екосистема. Један од таквих праваца производње је управо органска пољопривреда (*Шеремешић, 2014*). Основа органске пољопривреде усмерена је на очување природних ресурса за добробит будућих генерација, те због тога поштује и примењује принцип хуманости према човеку, биљкама, животињама и природи. Зато није довољна само законска регулатива која је карактеристика органске пољопривреде, већ и суштинско схватање пољопривреде и производње хране по органским принципима (*Лазих, 2014*). У условима повољних земљишних и климатских карактеристика управљање органском пољопривредом захтева свеобухватност и узајамну повезаност свих агротехничких мера, при чему плодород, здруживање усева и одабир сорти и хибрида имају најзначајнију улогу (*Шеремешић и Милошев, 2008*). Управљање органском производњом захтева вишегодишње планирање производње. Управо такав систем управљања омогућује остваривање циљева и рентабилнију производњу, квалитетне производе, као и очување биодиверзитета и животне средине (*Лазих, 2014*). Дугорочно одржавање и увећање плодности земљишта, промовисање правилне употребе и бриге о води, водним изворима и живота у њој, основни су циљеви органске пољопривреде (*Ковачевић и сар. 2005, Манојловић, 2008а*). Према *Манојловић и сар. (2008б)* наводи се да је код испитивања локалитета у органској производњи утврђена оптимална до висока плодност земљишта што указује да постоје неопходни природни услови за успешну органску производњу у Војводини. Органска производња представља скуп метода и поступака које омогућавају управљање пољопривредним ресурсима (*Субић и сар., 2010*) где планирање плодореда уз поштовање свих биоагротехничких мера уз увођење здружених усева омогућује и еколошки и економски профит.

Без обзира на разлике у дефиницији органске производње базични принципи су јединствени и чине основу за разноврсније облике производње који су везани за агроеколошке, економске услове и традицију, а то су:

- **принцип здравља** за земљиште, биљку, животиње и човека, посматрајући их као јединствену целину,

- **принцип екологије**, јер је органска производња динамичан агроеколошки систем ослоњен на биолошке циклусе природе и са природом чини јединствену целину,

- **принцип праведности и поштених односа** према природи и животу, уз поштовање заједничког окружења за остварење циљева на свим нивоима,

- **принцип неговања и старања** с одговорним управљањем производњом, ради заштите здравља и благостања садашњих и будућих генерација и окружења (*Лазих и сар., 2008*).

Услед потенцијално штетног утицаја синтетичких материја, које се користе у конвенционалној пољопривреди јавља се потреба за проналажењем нових решења којима би употпунили систем повртарске производње, који теже стварању комплементарних односа са природним окружењем, али и очувању животне средине. У органском систему земљорадње, осим пажљивог избора гајене врсте и правилно састављеног плодореда значајан допринос може имати и здруживање усева (*Угриновић и сар., 2014*). Здруживање усева подразумева гајење две или више различитих врста на истој површини у току исте производне сезоне. Један од првих система гајења биљака у организованој пољопривреди, кроз историју људског друштва, опстало је као одрживо решење које се и данас примењује у производњи хране за људе и домаће животиње (*Угриновић, 2015*). Здружени усеви су врсте гајене у одређеном систему које позитивно делују једна на другу. Истраживања о ефекту здруживања усева у свету датирају још из 20-тих година прошлог века, а у нашој земљи била су актуелна 60-тих година прошлог века све до масовног увођења механизације и коњукурног начина производње. Сада предност има здруживање оних усева који се у њивској повртарској производњи гаје са применом механизације док је у био-баштенској производњи број комбинација здружених усева далеко већи. Здружени усеви чине део еколошког и хортикултурног уређења поља „*Farmscaping*“ и укључују повртарске, ратарске, цветне и зачинско лековите врсте у зависности од ефекта који се очекује од здружених усева (*Лазих и Шеремешкић, 2010*).). Гајење одређених култура у здруженом усеву доводи до бројних позитивних ефеката (*Eskandari, 2012*). Истовремени узгој поспешује пораст биљака, продукцију биомасе и приноса (*Zhang et al., 2011*), боље коришћење ресурса (*Betencourt et al., 2012*), смањење штета од болести, штеточина и корова (*Ren et al., 2008, Dolijanović et al., 2008*). Здруживање усава представља традиционални приступ производње пре свега

у повртарству, али и у младим воћњацима као и у ратарској производњи. Као такви, све чешће су у фокусу интересовања великог броја научника из области пољопривреде и екологије (*Brooker et al., 2015*). Предност здружених усева је у повољним биолошким односима између усева и њиховог различитог искоришћења расположивих ресурса за раст (*Kadžiulienė et al., 2011*). Код ограничене употребе сировина изван фарме, ниског нивоа механизованости пољопривредне производње, здруживање усева је популарно на мањим поседима, нарочито у земљама у развоју (*Singh et al., 2010*). *Xiong (2013)* наводи да су здружени усеви оптимално решење за рационално коришћење земљишта и тренутно су најзаступљенији у најмногољуднијим државама. Према *Ковачевићу (2003)* здруживање усева доприноси и повећању разноликости производа на фарми, а такође и сигурност производње, јер неповољни услови могу да утичу на један усев више него на други, па онај који није угрожен обезбеђује жељени приход.

Постоји неколико начина здруживања (*Mousavi u Eskandari, 2011*), од којих наводе:

1. Редно (*row intercropping*): гајење две или више различитих врста у редовима наизменично или у различитом односу;
2. У тракама (*strip intercropping*) биљне врсте сеју се у тракама, довољно широким за несметану обраду појединачних усева;
3. Сменско здруживање (*relay intercropping*): подразумева здружено гајење два или више усева, али тако што се пре убирања првог усева, обавља сетва другог усева;
4. Мешано (*mixed intercropping*): две или више различитих биљних врста помешане и посејане без одређеног реда.

Код здруживања усева најважнији је правилан избор усева који ће се здруживати. Здруживање усева се темељи на уважавању биолошко-еколошке законитости при избору врста које ће се заједно гајити на истој производној површини и да постигне боље коришћење природних ресурса. Комбиновање врста зависи од особина земљишта, као и од циља који се жели постићи таквим начином гајења. Ако се жели побољшати структура земљишта, онда један од усева треба да буде побољшивач земљишне структуре (смеша трава са легуминозама, просо, уљана репица, лан). Међутим, ако је циљ повећање залиха азота за наредни усев, онда је пожељно учешће азотофиксатора (детелина, луцерка, пасуљ, грашак) (*Ковачевић,*

2003). Основ за успешно гајење мешаних врста је њихова међусобна подношљивост. Као мешане врсте *Jeavons (2002)* наводи да се успешно гаје високе и ниске биљке. Здружени усеви најпотпуније искоришћавају сунчеву енергију, а уколико су еколошки услови повољнији могуће је већи број биљака распоредити на једној истој површини, али до одређене границе. Позитивни ефекти здруживања у повртарству могу бити код биљака са различитим порастом или биљака истог интензитета пораста, али са одређеним активним биохемијским супстанцама. Консоцијација (или здружена сетва) јесте и вид лакше контроле коровских биљака, пре свега због боље покривности производне површине, чиме у конкуренцији корови имају мање шансе за успешан развој (*Бокан и сар., 2014*). Механизам деловања здружене сетве на корове је такав да најчешће један од усева у смеси омогућава својом конкуренцијом способношћу смањење негативног утицаја корова, што омогућава другом усеву повољније услове за раст (*Vandermeer et al. 1998*). Пример најпознатијег здруженог усева у свету (кукуруз и пасуљ) успешне мешане врсте су мрква и црни лук; салата и црни лук (*Лазих и сар., 2014*), боранија и ротквица (*Угриновић, 2015*).

Према истраживањима *Новаковића и сар. (2012)* у Србији постоји негативан тренд површина под луком и успореног пораста површина под мрквом са почетка овог века. Мрква (*Daucus carota*) припада групи коренастих врста. Ова група обухвата велики број повртарских врста које имају морфолошких сличности, а самим тим и сличности у примењеним агротехничким мерама (*Илин и сар., 2004*). У еколошким методама гајење мркве и црног лука у виду здруженог усева, сматра се широко распрострањеним. Као и друге корисне биљке пријатељи и ове две врсте се одликују високим садржајем етеричних уља те се њихов међусобни утицај базира и на биохемијским ефектима. Мрква својим ароматичним и коренским излучевинама одбија лукову муву, а црни лук мрквину муву (*Лазих, 2008*). Наизменична сетва два до три реда мркве и црног лука могућа је у њивској производњи јер обе врсте имају ситно семе, дуги период ницања и сеју се у рано пролеће (*Cox, 1994*). Гајење мркве и црног лука као здружених усева је широко распрострањено и потврђено у пракси али како се ради о баштенским површинама ова истраживања нису у довољној мери репрезентативна. Упоредјујући продукцију здруженог са продукцијом чистих усева мркве и лука, помоћу бројчаних показатеља (индекса RYT и LER), добијена је већа продукција здруженог усева у односу на чисте усеве (*Ољача, 1997*). Такође, овај аутор наводи да влада потреба за даљим проучавањем у овој области у

агроеколошким условима наше земље. Основни циљеви које треба постићи даљим проучавањем система здружених усева су: повећање приноса и продуктивности, интензивније коришћење површина и утицај гајених врста на услове станишта, очување и заштита у првом реду земљишта, као и међусобни утицај између врста (Ољача, 1997).

2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ истраживања је да се утврди ефикасност здруживања мркве (*Daucus carota L.*) и црног лука (*Allium cepa L.*) и дође до сазнања који од начина здруживања испољава позитиван ефекат на продуктивност одабраних биљних врста у органском систему гајења. На основу анализе приноса, морфолошких својстава, и квалитета утврдиће се разлике између здруженог и чистог усева. Испитивањем ће се оценити биолошка ефикасност здруживања нумеричким показатељима: релативни принос (RYT) и индекс ефикасности коришћења земљишта (LER). Ради бољег сагледавања аспеката органске производње пратиће се утицај примене кукурузног глутена на ефикасност контроле корова, затим ефекат примене глутена на садржај резидуалног азота у земљишту (Nmin), као и утицај здруживања на микробиолошка својства земљишта.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Оглед је постављен на сертифицикованим површинама пољопривредног газдинства Доловац у Футогу.



Слика 1. Сателитски приказ локације огледа- газдинство Доловац, Футог

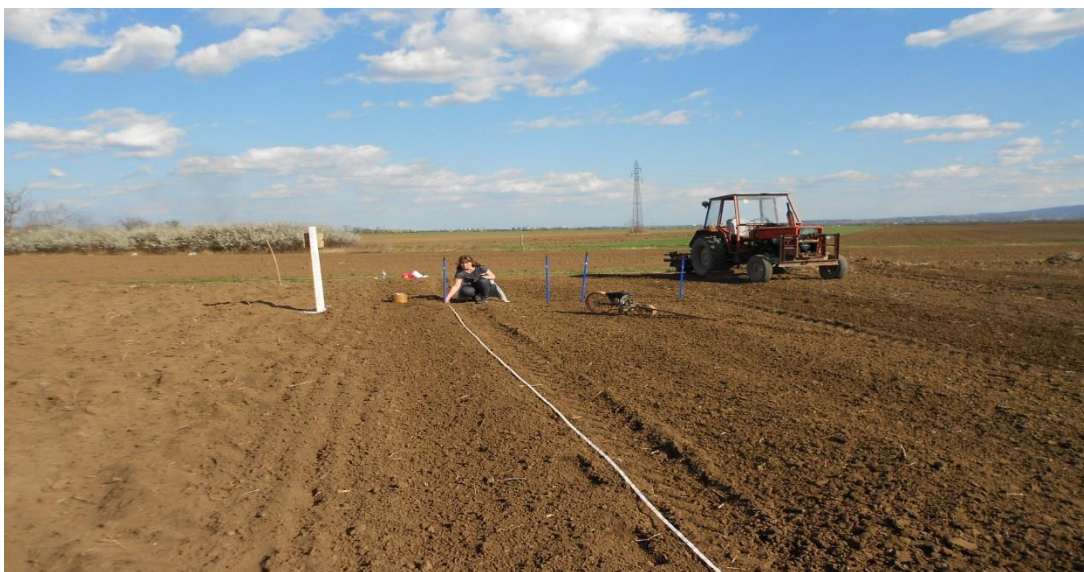
Извор: *Google Earth*

Основна обрада на одабраној парцели је изведена на јесен док је предусев била пшеница. Предсетвена припрема парцела, као и сетва мркве и црног лука извршена је 17. марта 2014. године. Оглед је постављен на површини од 100 m^2 . За оглед је коришћен семенски материјал Института за ратарство и повртарство из Новог Сада, и то мрква, сорта *Нантес* и црни лук, сорта *Купусински јабучар*. Обе врсте сејане су на дубину од 3 cm са размаком у реду 5 cm и између редова 20 cm. Сетва је вршена у четворедне траке дужине 12 m са по 2 заштитна реда са стране (40 cm), а величина основне парцелице према којој је вршен обрачун је износила 120 cm x 200 cm укупно $2,2 \text{ m}^2$. У оквиру сваке варијанте здруженог и чистог усева постојала је варијанта са третирањем кукурузним глутеном (300 g/m^2) и варијанта без његове примене (контрола).

3.1. Поставка огледа

Предвиђена су три извора варијабилитета:

- Фактор А – биљна врста (мрква и црни лук)
- Фактор Б – начин здруживања усева (наизменични редови и двореди траке)
- Фактор Ц – третирање кукурузним глутеном (300 g/m^2) – испитивање утицаја на коровску популацију



Слика 2. Здружена сетва мркве и црног лука

Мрква и црни лук су сејани у здруженом усеву и као контрола у чистом усеву у следећим варијантама:

- Чист усев мркве (четири реда)
- Здружени усев црног лука са мрквом наизменично сејан - један ред црног лука, један ред мркве (укупно четири реда)
- Здружени усев црног лука са мрквом наизменично сејана два реда (две двореди траке)
- Чист усев црног лука (четири реда)

Оглед је започет 17.03.2014. са 24 огледне парцеле и то:

I - 3 парцелице које су имале чист усев мркве

I - 3 парцелице које са чистим усевом мркве + глутен (300 g/m^2)

II - 3 парцелице здруженог усева, мрква и црни лук (начин здруживања 2+2)

II - 3 парцелице здруженог усева, мрква и црни лук (начин здруживања 2+2) + глютен (300 g/m²)

III - 3 парцелице мрква + црни лук (начин здруживања 1+1+1+1)

III - 3 парцелице мрква + црни лук (начин здруживања 1+1+1+1)+ глютен (300 g/m²)

IV - 3 парцелице са чистим усев црног лука

IV - 3 парцелице црни лук + глютен (300 g/m²)

У току вегетације по потреби је вршено заливање и прихрањивање хумисином (26.04.2014.; 09.05.2014.; 28.05.2014.; 10.06. 2014.). Хумисин је концентрат у течном стању на бази специфично третираног глистењака. Одликује се садржајем микроелемената, који су везани у хелатној форми. Третирање глютену у редове поред биљака у фази три листа (12.05.2014.) обављено је са 300 g/m².

У циљу оцене утицаја глутена узети су узорци земљишта за N мин анализу и микробиолошка својства (26. априла 2014. и 13. августа 2014.). Микробиолошка анализа извршена је у Институту за ратарство и повртарство у Новом Саду, а одређивање резидуалног азота на Пољопривредном факултету у Новом Саду.

Утврђивање фитоценолошког састава са сваког огледног поља спроведено је по систему квадрата у два интервала (06.06.2014. и 29.06.2014.). Анализа узорака обављена је у лабораторији за Агроекологију Пољопривредног факултета у Новом Саду.

По методу квадрата у три понављања одређиван је принос свеже масе луковица и свежег корена мркве (13.08.2014). На узорцима од по десет биљака по понављању утврђена су следећа својства биљака:

- Мрква (број листова у моменту бербе, дужина листова, удео коре, маса корена)
- Црни лук (индекс луковице, маса луковице).

Све ове анализе рађене су у лабораторији за Агроекологију на Пољопривредном факултету у Новом Саду.

Одређивање суве материје у мркви и црном луку урађено је рефрактометром на Технолошком факултету у Новом Саду.



Слика 3 и 4. Морфолошке анализе мркве и црног лука
Извор: *Оригинал аутора*

У погледу сортимента, за сетву је коришћена мрква сорте *Нантес*, која представља средње касну сорту, дужине вегетације од 100-120 дана. Листови су ситни и урезани. Корен је цилиндричног облика, са затупастим врхом, дужине 16-18 cm, пречника до 4 cm. Просечна маса корена је од 65-75 g. Изузетан квалитет даје висок удео коре (преко 80 %). Сорта уједначене обојености и доброг укуса.

Као погодна сорта црног лука одабран је *Купусински јабучар* код кога је луковица јабучастог облика, чврста, добро затвореног врата. Овојни листови су мрко-жуте боје. Полуљута сорта гаји се успешно из семена или из арпацика. Просечна маса луковице при гајењу је 80-120 g, а из арпацика 110-140 g. Садржај суве материје је 12-14%. Добро се чува. Арпацик је издуженог облика.



Слика 5. Сорта мркве - *Нантес*



Слика 6. Сорта црног лука- *Купусински јабучар*

3.2. Ефикасност здруживања усева

Ефикасност здруживања усева одређена је и нумеричким показатељима:

- **Укупни релативни принос (RYT):**

$$RYT = \left(\frac{x_i}{y_i} \right) + \left(\frac{x_j}{y_j} \right)$$

X_i - просечан принос по биљци i -те врсте у здруженом усеvu

X_j - просечан принос по биљци j -те врсте у здруженом усеvu

Y_i – просечан принос по биљци i -те врсте у чистом усеvu

Y_j - просечан принос по биљци j -те врсте у чистом усеvu

Уколико је вредност укупног релативног приноса $RYT=1$ то указује да обе врсте имају сличне захтеве према неопходним факторима спољашње средине, односно да је принос по биљци једнак и у мешавини и чистом усеvu. Када је вредност $RYT>1$ претпоставља се да врсте имају различите потребе и да су, избегавајући конкуренцију, у некој врсти мутуалистичких односа, где дају веће приносе у мешавини него у чистој култури. Уколико је вредност $RYT<1$ то указује на интензивније конкуритивне односе између врста, где долази до смањења приноса у мешавинама у односу на чист усеv.

- **Индекс ефикасности коришћења земљишта (LER):**

$$LER = \left(\frac{x_i}{y_i}\right) + \left(\frac{x_j}{y_j}\right)$$

X_i – принос i -те врсте по јединици површине у здруженом усеvu

X_j - принос j -те врсте по јединици површине у здруженом усеvu

Y_i – принос i -те врсте по јединици површине у чистом усеvu

Y_j - принос j -те врсте по јединици површине у чистом усеvu

Индекс ефикасности коришћења земљишта (LER) такође је показатељ односа биљних врста у здруженим усевима. Први га је представио Willey, 1979. године. Овај индекс дефинисан је као површина земљишта, која је потребна да би приноси у мешавини и чистим усевима били једнаки. Сличан је укупном релативном приносу, само што се, у израчунавањима користи висина приноса по јединици површине земљишта, а не принос по биљци. Компетитивна способност једне врсте дефинише се као вредност којом се описује интензитет компетенције у здруженом усеvu (Willey и Rao, 1980).

Ова два индекса не дефинишу нити квантификују степен компетитивних односа у датим условима.

3.3. Анализа временских услова 2013-2014, Футог

Агроеколошки услови значајно утичу на производњу поврћа, у овом случају мркве и црног лука јер условљавају добијање високих и стабилних приноса високог квалитета. Ограничавајући фактори производње су пре свега количина и распоред падавина током вегетационог периода, али и температура и релативна влажност ваздуха. За потребе истраживња узете су вредности метеоролошких показатеља (Табела 1) са мерног места одељења за алтернативне културе Института за ратарство и повртарство Нови Сад (45°20'10.2"N 19°40'12.1"E) јер је ваздушном линијом најближа локацији извођења огледа.

Табела 1. Метеорлошки показатељи за локалитет Футог за 2013-2014. годину

Мес.	Температура ваздуха (°C)				Хигрометар (%)	Температура земљишта (°C)	Падавине (mm)
	Макс.	Мин.	5 cm	Сред. дневна		5 cm	
X	20,4	0,6	4,1	13,7	54,9	12,2	53,8
XI	13,3	0,0	2,4	8,4	62,5	7,9	29,2
XII	5,7	0,0	-4,4	1,8	63,0	0,8	1,5
I	8,1	0,0	-1,6	4,2	61,8	3,7	28,8
II	10,8	2,0	-1,8	6,1	59,0	4,6	13,4
III	15,6	4,2	0,0	10,6	46,2	8,4	29,8
IV	19,0	8,6	4,8	13,6	42,5	13,4	88,0
V	21,7	11,3	7,5	16,9	48,4	17,6	178,5
VI	26,4	18,7	12,1	21,1	49,4	24,1	23,2
VII	27,9	16,4	9,7	22,4	57,8	24,4	146,0
VIII	27,1	15,4	11,9	21,2	0,0	22,8	53,8
IX	22,5	13,1	11,4	17,4	0,0	17,5	116,0
	18,2	7,5	4,7	13,1	45,5	13,1	762,0

Код проучавања агроеколошких услова у производњи мркве и црног лука, одавно је познато да принос у великој мери зависи од снабдевености биљака азотом као и од температурних услова. За потребе наших истраживања анализирана је хидролошка година од месеца октобра 2013. до септембра 2014. године. Током наших истраживања у мају месецу је пало 178,5 mm кише, док у јуну месецу нису забележене екстремно високе температуре. Поред тога највећа разлика код температурних услова је забележена у летњим месецима. За разлику од просечне количине падавина за агроеколошке услове Војводине, производна 2013/2014 година одликовала се повећаном укупном сумом падавина од 762 mm.

3.4. Анализа земљишних својстава

Поред климатских чинилаца и земљиште је значајан фактор у производњи како мркве и црног лука, тако и других повртарских култура.

Током истраживања анализирана су следећа својства земљишта :

- Основна агрохемијска својства земљишта
- Количина резидуалног азота у земљишту (N-мин)
- Микробиолошка анализа земљишта

3.4.1. Основна агрохемијска својства земљишта

Анализом земљишта на којем је постављен оглед, утврђене су основне агрохемијске особине земљишта. Методе испитивања које у коришћене су:

- Одређивање активне киселости – рН у води – одређена је у суспензији (10g:25cm³) земљишта са водом, потенциометријски, рН метром.
- Одређивање потенцијалне киселости - рН у 1 М КСl - одређена је у суспензији (10g:25cm³) земљишта са калијум хлоридом, потенциометријски, рН метром.
- Одређивање слободног калцијум карбоната (CaCO₃) - волуметријски, помоћу Scheibler-овог калциметра.
- Одређивање садржаја хумуса - методом Tjurin-а оксидацијом органске материје.
- Одређивање садржаја укупног азота аутоматском методом - CHNS анализатором; АОАС метода 972.43.
- Одређивање амонијум лактатног P₂O₅ - одређивање лакоприступачног фосфора спектрофотометријски.
- Одређивање амонијум лактатног K₂O - одређивање лакоприступачног калијума пламенфотометријски.

3.4.2. Одређивање резидуалног азота (N-метод)

Одређивање NO₃-N у земљишту по методи *Scharpf и Whermann* (1978) за потребе N-мин методе је од значаја, јер се на бази ове методе дају препоруке за ђубрење азотом у биљној производњи. Мерење количине минералног азота се обавља на почетку вегетације и током вегетације уз познавање потреба усева за азотом. Земљиште је узорковано сондом за узорковање земљишта. Први узорци су узети 26. априла 2014. године, а други 13. августа 2014. са две дубине 0-30 cm и 30-60 cm и испитани у лабораторији Института за ратарство и повртарство у Новом Саду (Слика 7).



Слика 7. Филтрирање узорака у лабораторији Института за ратарство и повртарство
Извор: *Оригинал аутора*

3.4.3. Микробиолошка анализа земљишта

Анализе биогености земљишта су обављене у лабораторији Института за ратарство и повртарство у Новом Саду. Микробиолошкој анализи земљишта, претходило је узимање узорака сондом која се претходно стерилише етил-алкохолом. Узорци се стављају у стерилне полиетиленске врећице које се могу добро затворити. Након доношења у лабораторију анализе се врше или у року од 24 сата или се узорци чувају у фрижидеру на температури од 4 °C максимално три недеље. Узорци земљишта су узимани са дубине од 0-30 cm. За анализу бројности микроорганизама у земљишту користила се метода агарних плоча (метода на чврстим подлогама) (*Pochon и Tardieux, 1962*) при чему је суспензија земљишта припремљена методом разређења. Ова метода се заснива на засејавању одређене количине суспензије земљишта раствореног у води на одређене хранљиве подлоге. Узорак земљишта који се користи за припрему разређења осуши се на 105°C у трајању од 4 часа, како би се израчунала апсолутно сува маса земљишта, што има посебну важност јер се број микроорганизама обрачунава на 1 g апсолутно сувог земљишта. Обрачун броја микроорганизама се рачуна према следећој формули:

$$N \text{ (CFU/g апсолутно сувог земљишта)} = a \cdot b \cdot c / d$$

При чему је:

N – просечан број колонија израслих у 1 g апсолутно сувог земљишта;

a – просечан број колонија израслих на засејаним Петри кутијама;

b – коефицијент корекције на 1 ml;

c – разређење којим је вршено засејавање;

d – маса једног грама апсолутно сувог земљишта из којег је извршено засејавање.

3.5. Испитивање садржаја бета каротена у мркви

Садржај бета каротена одређен је методом хроматографије на колони. Садржај бета каротена у узорцима одређује се у неколико фаза. Прво се из узорка екстрахују сви каротеноиди а затим се адсорпционом хроматографијом помоћу погодног растварача елуира количина бета каротена из екстракта, раствори у одређеној запремини погодног растварача и мери максимум апсорбанције, односно максимум апсорпције овог раствора, који се налази на 448 nm (*Врачар, 2001*). Користећи специфични коефицијент апсорбанције $A_{1\%} = 2500$, може се одредити садржај бета каротена (X) по формули:

$$X = \frac{A_{\max} \cdot 10^8}{A_{1\%}^{1cm} \cdot l \cdot m \cdot Sm} = \frac{A_{\max} \cdot 10^8}{2500 \cdot l \cdot m \cdot Sm}$$

При чему је:

X – садржај бета каротена ($\mu\text{g/g Sm}$);

$A_{1\%}^{1cm}$ - специфични (екстракциони) коефицијент апсорбанције за бета каротен=2500;

$A_{\max}$ – апсорбанција очитана на спектрофотометру;

l – ширина кивете (cm);

m – маса узорка (g);

Sm – сува материја узорка (%).

3.6. Испитивање садржаја суве материје у мркви и црном луку

Сува материја (СМС) одређена је сушењем узорака на $103 \pm 0,5$ °C у сушници (Електрон, Бања Ковиљача) до константне масе („СЛ. лист СФРЈ“ 29/83).

У метални, осушени и измерени суд стави се 10 g до 20 g песка и стаклени штапић, а потом се суши у сушници под одређеним условима, заједно са скинутим поклопцем. Поклопац се стави на суд, суд се извади из сушнице и хлади у ексикатору, а затим мери са тачношћу 0,0002 g. У охлађени и измерени суд са песком унесе се 2 g до 5 g припремљеног узорка, добро измеша стакленим штапићем и све заједно измери са тачношћу 0,002 g (ако је мешање отежано, после мерења суда дода се мало дестиловане воде). Сушење се обавља у сушници на 105 °C 0,5 °C. Метални суд у коме се налази филтрир-папир и испитивана количина узорка стави се у лабораторијску сушницу загрејану на 105 °C 0,5 °C, загрева се при атмосферском притиску, са скинутим поклопцем, у трајању од 1 часа. После мерења, сушење се наставља све док се после два узастопно изведена сушења у интервалу од 0,5 часа, после хлађења и мерења, не покаже разлика мања од 0,001 g. Мерења се врше са тачношћу 0,0002 g. На истом узорку за испитивање изврше се најмање два одређивања.

Израчунавање:

$$X = (M2 - M0 / M1 - M0) * 100$$

M0 – маса суда и помоћног материјала (филтрир-папир, песак, стаклени штапић, поклопац), у g;

M1 – маса истог суда са испитиваним узорком пре сушења, у g;

M2 – маса истог суда са остатком после сушења, у g.

Процент масе укупне суве материје је једнак.



Слика 8. Испитивање садржаја суве материје у мркви и црном луку

Извор: *Оригинал аутора*

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

Сваки агроекосистем поседује своју јединствену структуру и просторну организацију. Односи између биотичких и абиотичких фактора у различитим системима производње могу бити веома комплексни, и управо због тога њихово разумевање тражи детаљне анализе. Постоје различити начини интеракција између организама: од мутуализма преко коменсализма, неутрализма до потпуно негативних ефеката- конкуренције. Конкуренција се, у агросистемима у којима се усеви гаје у стаништима од умерених до веома богатих у хранљивим и свим осталим потребним материјама и енергији, може дефинисати као процес усвајања и коришћења расположивих ресурса које деле усеви са њиховим главним конкурентима, коровским биљкама. Са производног аспекта најинтересантнија је интерспецијска конкуренција (усев-коров), која се углавном испољава преко конкуренције за воду, светлост и хранљиве материје у земљишту, када су у дефициту. Интензитет конкуренције одређује садржај оног фактора који је у дефициту. С једне стране, климатски и едафски услови утичу на стање усева и заступљеност корова, а са друге стране човек утиче на интеракције између усева и корова гајењем конкурентивнијих генотипова у измењеној густини и просторном распореду.

4.1. Динамика коровске популације у здруженим и чистим усевима мркве и црног лука

Један од већих проблема у систему органске пољопривреде, посебно у системима здружене сетве представљају корови. Они су директни конкуренти усевима за различите ресурсе у земљишту, а индиректно доводе до негативног утицаја на гајене врсте и тако слабе њихову конкурентску способност у односу на другу врсту у заједници. Све то заједно може довести до значајног опадања приноса у здруженим усевима. Успех у производњи мркве и црног лука зависи од ефикасне контроле корова. Ефикасно сузбијање корова се заснива и на процени развојне фазе корова и економском прагу штетности за гајене биљке. . Велика заступљеност корова у усеву може да доведе до неповратних губитака приноса и квалитета. Корови рефлектују штетну светлост црвеног дела спектра према биљкама мркве и

црног лука. Такође, присуство корова утиче на оријентацију листова ових биљака у простору, слабу покровност усева и слабији интензитет фотосинтезе. Због утрошених ресурса за формирање задебљалог стабла коренов систем остаје недовољно развијен да би био у стању да касније несметано снабдева целу биљку хранливима и водом. Крајњи резултат је смањење приноса. Из свега наведеног произилази закључак да је сузбијање корова основна агротехничка мера којом се утиче на висину и стабилност приноса у производњи мркве и црног лука. Органска пољопривреда се базира на еколошком систему производње уз одређене модификације конвенционалних класичних агротехничких мера. У систему органске биљне пољопривреде посебно се наглашава улога плодореда и инсистира на његовом поштовању јер је то једна од превентивних мера у борби против проузроковача болести, штеточина и корова, а доприноси и бољем стању земљишта. Стандардна средства за заштиту биља и сузбијање корова се у органској пољопривреди замењују средствима природног порекла, али је, и у случају заштите биљака и у случају ђубрења као агротехничких мера, у посебним ситуацијама, по одобрењу инспектората, дозвољена примена неких од средстава за ове намене. Управо из разлога успешности у органској пољопривреди предност се даје аутохтоним сортама, јер је њихова прилагођеност одређеном подручју боља, конкуренција са коровима успешнија, а толерантност на проузроковаче болести и штеточине, својственим за то подручје, већа. Кукурузни глутен је богат протеинима који садрже есенцијалне и неесенцијалне аминокиселине, витамине (каротен, колин, ниацин), минерале (P, K, Ca, Fe, Mg и Na) и хранљиве протеине (60% од укупног протеина) (*Semenjčenko et al., 2013*). Нутритивни састав и присуство витамина (β-каротен, B12, B6, Биотин, Тиамин итд.), а посебно N у кукурузном глутену фаворизује микробиолошку активност у тлу (*Rodney and DeMuro, 2013*). Претходна истраживања су показала да хидролиза кукурузног скроба резултира формирањем ди-пептида у земљишту који утиче на раст коренског система биљке. Као резултат воденог стреса, биљке вену, јер нису у могућности да усвоје воду (*Christians et al., 2010*).



Слика 6. Примена кукурузног глутена у здруженом усеvu

4.4.1. Маса корова и заступљеност појединих врста

Детерминисање коровских биљних врста у оквиру истраживања обављено је 06. јуна 2014. (Табела 1)

Табела 2 . Заступљеност различитих коровских врста на парцели (број/м²)

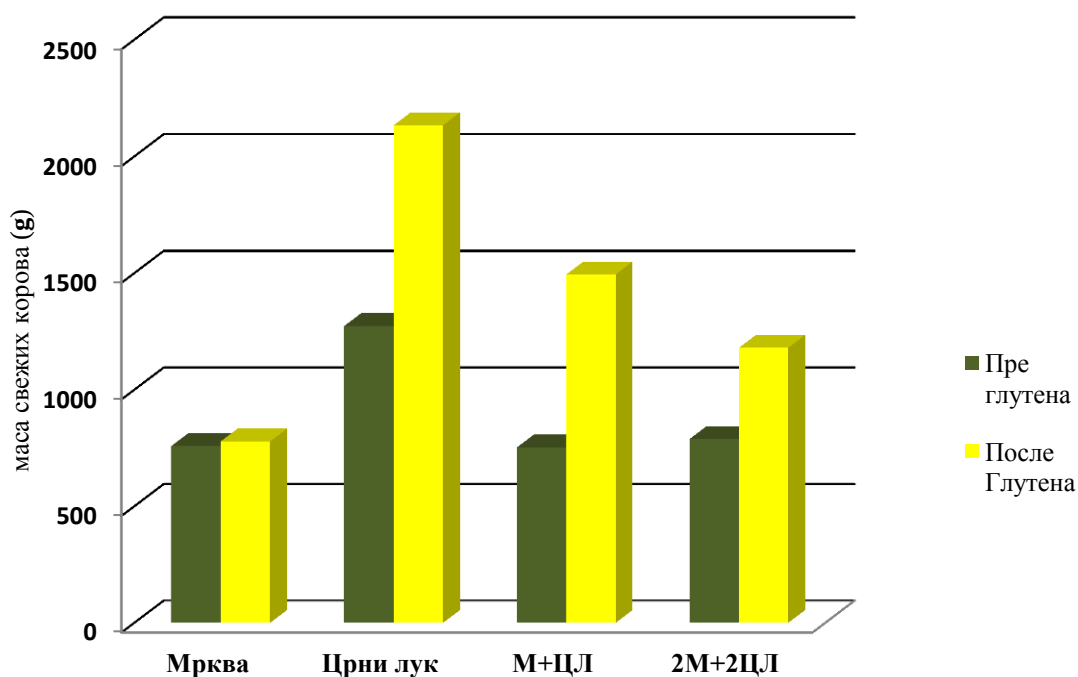
Назив корова	Огледне парцеле			
	М	ЦЛ	М+ЦЛ	2М+2ЦЛ
1. <i>Ambrosia artemisifolia</i>	30	36		11
2. <i>Amaranthus retroflexus</i>	6	6		
3. <i>Artemisia vulgaris</i>	9			
4. <i>Chenopodium album</i>	51	60	28	11
5. <i>Convolvulus arvensis</i>		6	4	
6. <i>Datura stramonium</i>	3			
7. <i>Hibiscus trionum</i>	15	6		
8. <i>Lathyrus tuberosus</i>	6	6	2	7
9. <i>Polygonum lapathifolium</i>		6		
10. <i>Panicum crus-galli</i>		45		
11. <i>Rubus caesius</i>			2	
12. <i>Solanum nigrum</i>	6	27		7
13. <i>Sorghum halepense</i>	117	12	35	
14. <i>Xanthium italicum</i>	6			
15. <i>Erigeron canadensis</i>	6			
Укупно	255	210	71	36

М-мрква; ЦЛ – црни лук; М+ЦЛ – мрква + црни лук; 2М+2ЦЛ – здружени усев (мрква + црни лук)

Према подацима из Табеле 2, на органској парцели на којој је спроведен оглед, утврђено је 15 различитих коровских биљних врста, са различитом бројношћу у зависности од биљне врсте и типа здружености. Бројчано најзаступљеније коровске врсте на парцели биле су *Sorghum halepense*, *Chenopodium album* и *Ambrosia artemisifolia*. Заступљеност ових коровских биљака може се довести у везу и са предходним усевом. Анализа животних форми детерминисаних коровских врста указује на терофитски карактер коровске флоре. До сличних закључака долазе и Џигурски и сар. (2013) компаративном анализом коровске флоре на органским фармама. Најзакоровљенија варијанта огледа био је чист усев мркве а потом чист усев црног лука. Варијанта 2М+2ЦЛ је показала конкурентније способности према коровима на парцели него варијанта М+ЦЛ где су мрква и црни лук у наизменичним редовима. Наредно снимање заступљености корова на парцели је три недеље касније 29. јуна након примене глутена и окопавања. Резултати су приказани у Табели 3. у виду односа маса свежих корова са 1 m² пре и након примене глутена.

Табела 3. Маса свежих корова (g) са 1 m² пре и након примене глутена на парцели

Број парцеле	Варијанта	Чист/здружен усев	Глутен
1 – 6	М	223,32	139,78
		309,98	390,9
		225,48	246,02
7 – 12	2М+2ЦЛ	276,69	274,74
		197,1	412,14
		315,27	493,43
13 – 18	М+ЦЛ	272,1	464,76
		371,01	450,59
		110,63	579,52
19 – 24	ЦЛ	573,27	519,68
		422,08	885,12
		278,6	728,82



Графикон 1. Маса свежих корова са 1 m² пре и након примене кукурузног глутена

Број детерминисаних корова, односно маса свежих корова на свим варијантама огледа је повећана током другог снимања јер су постојали повољни услови за њихов раст и развој. Услед примене наводњавања и глутена који је богат лакоприступаним азотом активирани су резерве семена у земљишту. Највећу закоровљеност показала је варијанта ЦЛ уз примену глутена, док је најмању закоровљеност имала варијанта М + ЦЛ. Такође се може констатовати да приликом гајења здруженог усева је мања закоровљеност у поређењу са чистим усевима. Предходна истраживања су доказала позитивно дејство кукурузног глутена на бројност корова (*Šeremešić et al., 2016*) због садржаја азота у њему. Такође, постоје литературни подаци који указују да је примена кукурузног глутена могућа у овим усевима јер нема фитотоксичности (*Webber, 2010*). У односу на примену глутена, као ефикаснија мера за сузбијање корова показало се окопавање јер кукурузни глутен успешно може да сузбија само широколисне корове.

Правилним одабиром врста у здруженом усеу постиже се повољнији конкурентски утицај гајених усева на корове, па је у њима мања закоровљеност у односу на чисте усеве. Такође, просторни распоред у здруженом усеу игра важну улогу у смањењу закоровљености у погледу броја и масе корова, а самим тим има утицаја и на принос биомасе у здруженим усевима. У концепту одрживе

пољопривреде који подразумева максимално искоришћавање природних ресурса, као и специјалне системе гајења (здруживање усева), намеће се потреба ефикасног начина контроле корова. Контрола корова се сматра као једна од предности здруживања усева (Vandermeer, 1989). Сезонска динамика коровске заједнице мркве и црног лука условљена је деловањем фактора спољашње средине и применом одговарајућих агротехничких мера. Познате су бројне штете и губици које корови наносе сваком виду пољопривредне производње, а само у Америци годишњи губитак је 10-12 % укупне производње, односно 10-16 милијарди долара. Да бисмо смањили губитке и штете у пољопривреди, морају се изнаћи системи ублажавања негативног утицаја корова, односно смањење бројности јединки испод економског прага штетности. Један од система биолошке, а на неки начин и културолошке борбе са коровима јесте систем гајења здружених усева.

4.2. Основна хемијска својства земљишта

На основу резултата хемијских анализа обављених у лабораторији Института за ратарство и повртарство у Новом Саду (Табела 2), може се закључити да је реакција земљишта у води умерено алкална, док је у KCl-у слабо алкална. Према садржају калцијум-карбоната (CaCO_3) земљиште можемо окарактерисати као средње карбонатно. Слабо је обезбеђено хумусом, средње обезбеђено укупним азотом, средње обезбеђено лако приступачним фосфором и добро обезбеђено калијумом. Побољшањем водног, ваздушног и топлотног режима, уз обезбеђење приступачних хранива, могу се постићи високи и стабилни приноси гајених биљака.

Табела 4. Основна хемијска својства земљишта на коме је постављен оглед

Дубина (cm)	pH		CaCO_3 (%)	Хумус (%)	Укупни N (%)	Al- P_2O_5 (mg/100g)	Al- K_2O (mg/100g)
	у KCl	у H_2O					
0-30	7,26	8,07	4,95	2,48	0,184	13,4	31,8

4.3. Садржај резидуалног азота (N-min)

N-min метода се заснива на претпоставкама да је количина минералног азота (углавном нитратног, или ређе збир нитратног и амонијачног облика) у зони кореновог система одређена претходно гајеним усевима, применом азотних ђубрива за претходне културе, минерализовним азотом из органске материје, начином коришћења жетвених остатака, временским условима до момента узимања узорака. Количина минералног азота у датом моменту представља синтезу дејства свих тих фактора, па уместо да се мери учинак сваког од њих појединачно, одређује се последица њиховог заједничког дејства што је резерва резидуалног азота. У Табели 5. дате су вредности садржаја резидуалног азота пре почетка постављања огледа. Количина резидуалног азота при дубини од 0-30 cm износила је 62,55 kg N/ha и 71,37 kg N/ha на дубини од 30-60 cm. Количина добијеног садржаја азота зависна је од горе наведених фактора као и од типа земљишта, температуре, влажности и садржаја воде у земљишту, што све заправо представља услове за рад микроорганизама. Све ово значи да је количина азота у земљишту врло променљива и специфична за сваку парцелу и у свакој години.

Табела 3. Садржај резидуалног азота пре почетка постављања огледа - Футог

Лаб. бр.	Дубина (cm)	% влаге	kg N/ha апс.суво	Σ kg/ha N апс.суво
1	0-30	21,95	62,55	133,91
2	30-60	22,52	71,37	



Слика 1. Одређивање садржаја влаге у земљишту у лабораторији Института за ратарство и повртарство у Новом Саду Извор: *Оригинал аутора*

Табела 4. Садржај резидуалног азота на локалитету Футог у току вегетације

Лаб.бр.	Опис узорка	Дубина (cm)	% влаге	kg N/ha апс.суво
1	Мрква	0-30	20,60	20,15
2	М+глутен	0-30	18,65	117,68
3	Црни лук	0-30	22,61	23,48
4	ЦЛ+глутен	0-30	20,51	126,55
5	М+ЦЛ	0-30	16,36	9,08
6	М+ЦЛ+глутен	0-30	26,29	171,83

У погледу садржаја резидуалног азота у току вегетације (узорковање извршено 26.06.2014.), вредности су се кретале од 9,08 kg N/ha (здружени усев мркве и црног лука) до 171 kg N/ha код здруженог усева мркве и црног лука где је примењен третман са кукурузним глутеном у количини од 300 g/m². На основу табеле се запажа да је садржај резидуалног азота повећан на парцелама где је примењен кукурузни глутен.

4.4. Микробиолошка анализа

Микроорганизми представљају живу компоненту земљишта и индикаторе плодности земљишта на којем се изводи пољопривредна производња (*Јарак и сар., 2005*). *Говедарица и сар., (1992)* наводе да на основу познавања механизма микробиолошких процеса у биљној производњи се користе разноврсни микроорганизми чијом применом се постичу виши приноси, бољи квалитет производа, смањује употреба синтетичких минералних ђубрива и повећава садржај приступачних облика азота у земљишту, као главног, биогеног макрохранљивог елемента. У табели 7, представљена је бројност микроорганизама у узоркованом земљишту пре сетве на парцели где је планиран оглед и у току вегетације. Такође, у

табели се налазе и вредности које указују на бројност микроорганизама у варијанти чистог усева са глютенем, здруженог усева и здруженог усева са глютенем.

Табела 5. Микробиолошка активност земљишта у слоју 0-30 cm

Микробиолошка активност земљишта (0-30 cm)	Усев	Пре сетве	У току вегетације	Усев са глютенем	Здружен усев	Здружен усев + глютен
Укупан број микроорганизама (*10 ⁷ CFU/g)	Мрква	43	213,04	154,59	248,88	405,46
	Ц. Лук		303,73	241,09		
Бројност рода <i>Azotobacter</i> (*10 ⁷ CFU/g)	Мрква	68	160,07	161,29	141,54	97,12
	Ц.лук		109,32	152,93		
Бројност олигнитрофила (*10 ⁶ CFU/g)	Мрква	48	153,67	114,42	103,80	183,31
	Ц.лук		143,00	51,58		
Бројност амонификатора (*10 ⁶ CFU/g)	Мрква	36	122,23	54,78	56,62	47,34
	Ц.лук		28,36	39,58		
Бројност гљива (*10 ⁴ CFU/g)	Мрква	20	15,13	24,35	11,80	17
	Ц.лук		17,73	32,38		
Бројност актиномицета (*10 ⁴ CFU/g)	Мрква	6	1,16	0,00	0,00	0,00
	Ц.лук		2,36	0,00		
Дехидрогеназна активност (μgTRF/g)	Мрква	717	486	482	182	476
	Ц.лук		340	52		

4.4.1. Укупан број микроорганизама

Укупан број микроорганизама у екосистему сматра се једним од главних показатеља његове биогености (Јарак и Ђурић, 2006; Радивојевић и сар., 2007). Под укупним бројем микроорганизама се подразумева уствари укупан број бактерија које израсту на земљишном агару (Јарак и сар. 1999). Бактерије су најзаступљенији микроорганизми у земљишту. У истраживању које је спроведено може се видети (Табела 7.) да се укупан број микроорганизама између различитих третмана и времена узорковања земљишта значајно разликује. Тако је најмањи укупан број

микроорганизама утврђен пре сетве 43×10^7 на 1 g апсолутно сувог земљишта, док је током вегетације дошло до повећања бројности микроорганизама у земљишту (мрква: $213,04 \times 10^7$ и црни лук: $303,73 \times 10^7$ на 1 g апсолутно сувог земљишта). Такође, разлике у укупном броју микроорганизама утврђене су и код различитих начина гајења и у зависности од примене кукурузног глутена. Највећа бројност микроорганизама утврђена је код здруженог усева мркве и црног лука где је примењен глутен ($405,46 \times 10^7$ на 1 g апсолутно сувог земљишта). Примена кукурузног глутена због ослобађања велике количине азота довела је до повећања укупног броја микроорганизма.

4.4.2. Бројност *Azotobacter* sp.

Бројност и активност Азотобактера зависи првенствено од рН реакције, садржаја хумуса и лакоприступачног фосфора у земљишту (*Говедарица и Јарак, 1996*). Плодна земљишта карактерише висока бројност Азотобактера. Оптимална влажност земљишта за Азотобактер је 70-80% пуног водног капацитета, што значи да је он бројнији у нешто влажнијим земљиштима (*Јарак и Чоло, 2007*). Бројност Азотобактера повећана је током вегетационог периода код мркве: $160,07 \times 10^1$ на 1 g апсолутно сувог земљишта и црног лука: $109,32 \times 10^1$ у односу на бројност која је износила 68×10^1 на 1 g апсолутно сувог земљишта. Највећа бројност Азотобактера утврђена је у чистом усеву мркве код примене кукурузног глутена $161,29 \times 10^1$ на 1 g апсолутно сувог земљишта, док је бројност ове врсте микроорганизама била мања у здруженом усеву. То се може довести у вези са смањењем броја Азотобактера у условима када је земљиште богато приступачним азотом (*Stamenov et al., 2016*).

4.4.3. Бројност олигонитрофила

Олигонитрофили одликују се способношћу да редукују молекулски азот из атмосфере и преводе га у амонијачни облик, али и да у веома малим количинама користе минерални облик азота из земљишта. У погледу бројности олигонитрофила као и код преходних врста микроорганизама утврђена је разлика, а најмања бројност забележена је у земљишту које је узорковано пре сетве (48×10^6 на 1 g апсолутно

сувог земљишта). Највеће вредности за испитивани параметар утврђене су у здруженом усеу мркве и црног лука са применом кукурузног глутена $183,31 \times 10^6$ на 1 g апсолутно сувог земљишта. Већа вредност олигонитрофила у чистом усеу забележена је код мркве за 10×10^6 на 1 g апсолутно сувог земљишта у односу на црни лук.

4.4.4. Бројност амонификатора

Аминохетеротрофи обухватају велику групу бактерија и гљива који трансформишу протеине и друга органска азотна једињења. Пошто се у тим трансформацијама обично ослобађа амонијак, ови микроорганизми су названи и амонофикатори, а процес који врше - амонофикација (*Јарак и Ђурић, 2006*). Бројност амонификатора у земљишту је износила 36×10^6 на 1 g апсолутно сувог земљишта да би се након сетве повећао изузев код чистог лука. Код мркве је током вегетације дошло до повећања бројности амонификатора ($122,23 \times 10^6$), док је код црног лука тај број смањен у односу на период пре сетве ($28,36 \times 10^6$ на 1 g апсолутно сувог земљишта). Такође, код ове врсте микроорганизама утврђена је разлика код здружених усева у погледу примене кукурузног глутена где је разлика између здруженог усева и здруженог усева на коме је примењен глутен била $9,28 \times 10^6$ на 1 g апсолутно сувог земљишта.

4.4.5. Бројност гљива

Гљиве спадају у хетеротрофне ацидофилне микроорганизми са веома развијеним ензимским системом. Бројније су у земљиштима с великом количином органске материје и боље се развијају у киселим земљиштима, иако су бројне и у неутралним земљиштима (*Јарак и Чоло, 2007*). Веома су распрострањене у ризосферном слоју земљишта (*Јарак и Ђурић, 2008*). Код утврђивања бројности гљива у табели се може видети да је највећа вредност утврђена код третмана црног лука са кукурузним глутеном ($32,38 \times 10^4$ на 1 g апсолутно сувог земљишта). Најмања бројност утврђена је код здруженог усева мркве и црног лука ($11,80 \times 10^4$ на 1 g апсолутно сувог земљишта). У погледу разлика између времена узорковања

земљишта, већа бројност гљива је утврђена пре сетве, док у зависности и биљне врсте, већа бројност је утврђена код црног лука ($17,73 \times 10^4$ на 1 g апсолутно сувог земљишта) у току вегетације у односу на мркву ($15,13 \times 10^4$ на 1 g апсолутно сувог земљишта).

4.4.6. Бројност актиномицета

Актиномицете су специфична група бактерија које имају кончаст облик ћелија који подсећа на хифу гљива. Значајни су учесници у трансформацијама органске материје у земљишту. Способне су да разлажу пектин, лигнин, ксенобиотику, материје које су знатно отпорније на микробиолошку разградњу (*Радивојевић и сар., 2007*). Према *Кастори и сар. (2006)* заступљеност актиномицета у плодним земљиштима може да се креће од 10^7 до 10^8 по граму апсолутно сувог земљишта. Бројност актиномицета у земљишту пре сетве износила је 6×10^4 на 1 g апсолутно сувог земљишта, да би након сетве и у току вегетационог периода тај број смањен на $1,16 \times 10^4$ код мркве и $2,36 \times 10^4$ на 1 g апсолутно сувог земљишта код црног лука.

4.4.7. Дехидрогеназна активност земљишта

Дехидрогеназна активност у земљишту је показатељ биолошке активности микробне популације у земљишту, јер су у земљишту дехидрогеназе углавном микробиолошког порекла (*Поповић, 2014*). Највећа вредност дехидрогеназне активности утврђена је у земљишту које је узорковано на органској парцели пре сетве $717 \mu\text{g ТПФ g}^{-1}$ апсолутно сувог земљишта. Након сетве, а у току вегетационог периода мркве и црног лука у чистом усеvu, забележено је смањење дехидрогеназне активности и то највише код црног лука након примене кукурузног глутена $52 \mu\text{g ТПФ g}^{-1}$ апсолутно сувог земљишта. Према бројним литературним подацима сматра се да постоји корелативни однос дехидрогеназне активности са респираторном активношћу земљишта, па се истиче да већа активност дехидрогеназе указује на већи интензитет дисања, односно на интензивнију минерализацију свеже органске материје и хумуса.

4.5. Морфолошке особине црног лука и мркве

4.5.1. Индекс луковице

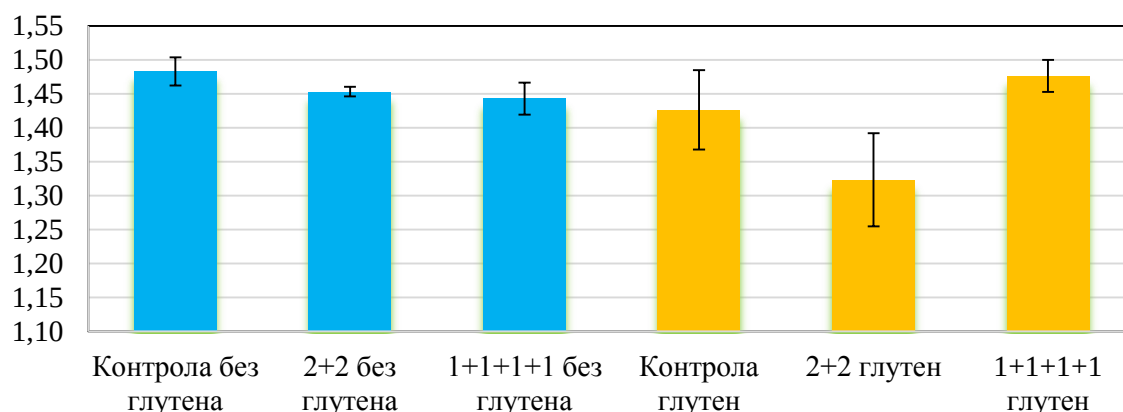
На основу анализе варијансе у нашем истраживању код индекса луковице није утврђена статистичка значајност. Највеће учешће у укупној варијабилности су имали неконтролисани фактори са процентуалним учешћем у суми квадрата тотала од чак 74 %. Из тог разлога код овог параметра не постоји јасна издиференцираност утицаја испитиваних фактора који су испитивани у нашем истраживању.

Табела 8. Индекс луковице

Извори варијације	Степени слободе	Сума квадрата	Сума квадрата (%)	Средина квадрата	F-test	Вероватноћа F-testa
Ефекат А	2	0,0192	8,99	0,0096	0,609	0,5604
Ефекат Б	1	0,0117	5,48	0,0117	0,745	0,5949
Интеракција А*Б	2	0,0201	9,41	0,0100	0,637	0,5459
Понављање	2	0,0048	2,25	0,0024	0,153	0,8595
Грешка	10	0,1578	73,88	0,0158	/	/
Укупно	17	0,2136	100	/	/	/

А- утицај здруживања (чист усев-контрола, 2М+2Л, 1М+1Л) Б-утицај глутена

Међутим у спроведеном истраживању су утврђене разлике између испитиваних третмана. Према графикону 2. уочавамо да је најмањи индекс луковице измерен код дворедог здруживања мркве и црног лука на парцели где је извршена примена глутена од 300 g/m². Код контролне парцеле (чист усев црног лука) без примене глутена забележен је индекс од 1,48 који је идентичан измереном индексу луковице са парцеле где је примењен третман глутеном у наизменичном зруженом распореду.



Графикон 2. Графички приказ индекса луковице са различитим начином здружене сетве и примене глутена

4.5.2. Маса луковице

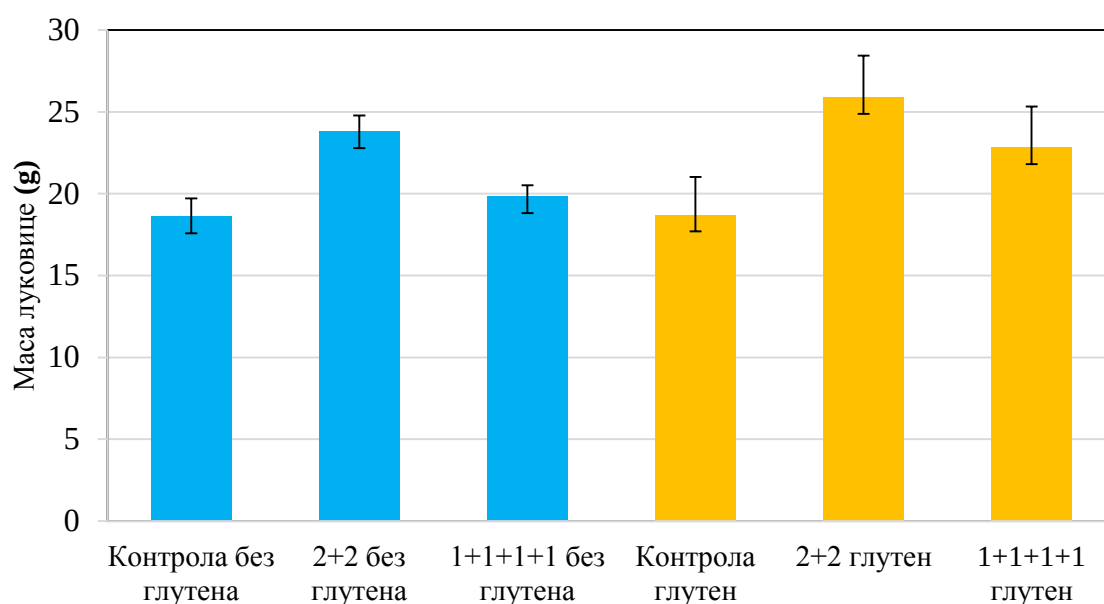
Према наведеним подацима у Табели 9. високо значајан утицај ($p > 0,01$) на масу луковице на основу F-теста испољио је ефекат здружене сетве ($p = 0,0006$). У погледу процентуалног учешћа појединих извора варијације у суми квадрата тотала, такође се може видети да је начин здруживања имао највећи удео у укупном варирању масе луковице (61,24%). Ефекат примене глутена, није испољио статистички значајан ефекат на масу луковице и укупна процентуална вредност у суми квадрата износила је свега 5,44 %, док је погрешка код овог параметра износила око 23 %, што нам указује да је на масу луковице имао утицај и других, у овом раду не испитаних фактора. Такође, у погледу интеракције два наведена фактора, није дошло до испољавања статистичке значајности ($p = 0,2145$).

Табела 9. Маса луковице

Извори варијације	Степени слободe	Сума квадрата	Сума квадрата (%)	Средина квадрата	F-test	Вероватноћа F-testa
Ефекат А	2	98,8623	61,24	49,4312	13,383**	0,0006
Ефекат Б	1	8,7770	5,44	8,7770	2,376	0,1397
Интеракција А*Б	2	12,5016	7,74	6,2508	1,692	0,2145
Понављање	2	4,3454	2,69	2,1727	0,588	0,5115
Грешка	10	36,9355	22,88	3,6936	/	/
Укупно	17	161,4219	100	/	/	/

А- утицај здруживања (чист усев-контрола, 2М+2Л, 1М+1Л) Б-утицај глутена

На основу графичког приказа може се видети да је највећа просечна маса луковице утврђена у дворедом здруженом усеву (2 реда мркве – 2 реда црног лука) са применом глутена (25,88 g), док је најмања маса луковице од 18,59 g забележена на контролној парцели (чист усев црног лука). Такође, на графикону се може видети да је највеће масе утврђене код дворедих здружених усева, док је код једноредог начина здруживања евидентирана мања маса луковице за 3,96 g код парцела без глутена, односно за 3,07 g код третмана са глутеном у односу на двореди начин здруживања.



Графикон 3. Графички приказ масе луковице са различитим начином здружене сетве и примене глутена

4.5.3. Број листова мркве

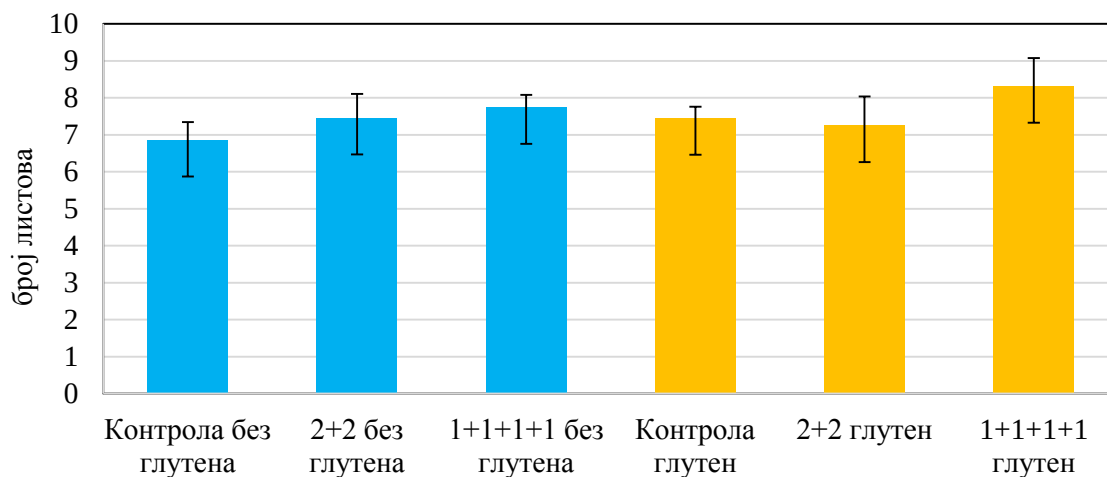
Код основних морфолошких обележја листа мркве, анализом варијансе утврђен је статистички значајан ефекат здружене сетве ($p > 0,05$) са учешћем у суми квадрата тотала од 41,23 %. Погрешка, односно учешће недефинисаних фактора који су испољили ефекат на број листова мркве износио је више од 41 %, што указује да је на деловање овог испитиваног параметра примењени глутен имао веома мали ефекат и статистичком анализом није утврђена значајност на основу F-теста.

Табела 10. Број листова мркве

Извори варијације	Степени слободе	Сума квадрата	Сума квадрата (%)	Средина квадрата	F-test	Вероватноћа F-testa
Ефекат А	2	3,3681	41,23	1,6841	4,975*	0,0205
Ефекат Б	1	0,4053	4,96	0,4053	1,197	0,2902
Интеракција А*Б	2	0,5629	6,89	0,2815	0,831	0,5431
Понављање	2	0,4480	5,48	0,2240	0,662	0,5334
Грешка	10	3,3853	41,44	0,3385	/	/
Укупно	17	8,1697	100	/	/	/

А- утицај здруживања (чист усев-контрола, 2М+2Л, 1М+1Л) Б-утицај глутена

Према графикону 4. највећи просечни број листова утврђен је код здруженог усева по систему наизменичног распореда (1М +1Л) са примењеним глутеном (8,33), док је најмања вредност утврђена код чистог усева мркве (6,87), док је на контролној парцели (чист усев) са примењеним глутеном од 300 g/m². Ове разлике указују на деловање глутена на бујност биљне масе, што је описано и у случају деловања на коровску популацију, а као последица садржаја азота у њему.



Графикон 4. Графички приказ броја листова мркве са различитим начином здружене сетве и примене глутена

4.5.4. Дужина листова мркве

Према приказаним подацима у табели 11., а на основу извршене анализе варијансе, као и код претходно анализираних параметара, статистички значајан

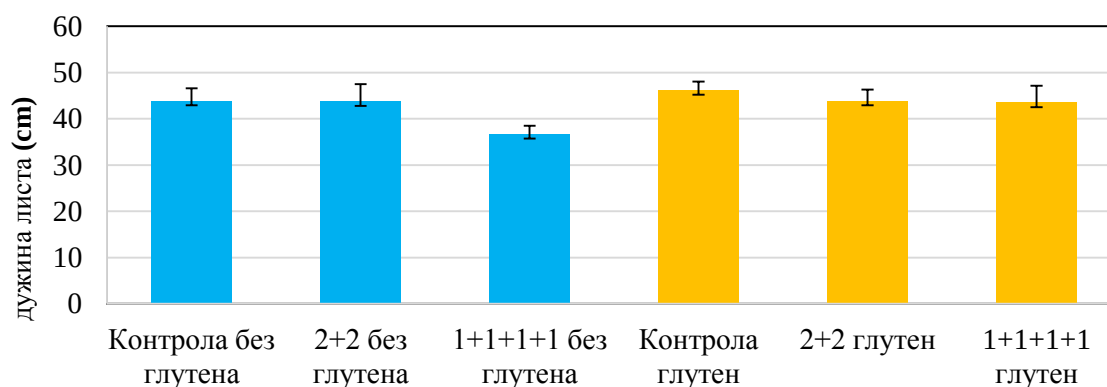
ефекат на нивоу значајности ($p > 0,05$) испољила је здружена сетва са вероватноћом од ($p = 0,0194^*$). Тако је учешће овог фактора у укупној суми квадрата тотала износило близу 32 %. Примена глутена је такође испољила статистичку значајност ($p = 0,0317^*$). У погледу интеракције А* Б није било статистичке значајности. Неконтролисани фактори у укупној суми квадрата код дужине листова мркве износили су 31,53 % при чему се не могу у потпуности објаснити утицаји два анализирана фактора, јер је на испољавање ове морфолошке карактеристике учешће нашло и деловање, неких других, у овом раду не контролисаних фактора.

Табела 11. Дужина листова мркве

Извори варијације	Степени слободe	Сума квадрата	Сума квадрата (%)	Средина квадрата	F-test	Вероватноћа F-testa
Ефекат А	2	80,1367	31,93	40,0684	5,064*	0,0194
Ефекат Б	1	42,8711	17,08	42,8711	5,418*	0,0317
Интеракција А*Б	2	34,5430	13,77	17,2715	2,183	0,1138
Понављање	2	14,2591	5,68	7,1296	0,901	0,5714
Грешка	10	79,1315	31,53	7,9132		/
Укупно	17	250,9414	100	/	/	/

А- утицај здруживања (чист усев-контрола, 2М+2Л, 1М+1Л) Б-утицај глутена

Највећа дужина листа измерена је код мркве која је била у чистом усеvu уз примењени третман са глутеном (46,23 cm), док је најмања просечна дужина листа мркве утврђена код огледне парцеле са наизменичним здруживањем мркве и црног лука без примене глутена (36,7 cm). На основу Графикана 5. може се уочити да су веће вредности добијене на парцелама где је примењиван глутен у количини од 300 g/m².



Графикон 5. Графички приказ дужине листова мркве са различитим начином здружене сетве и примене глутена

4.5.5. Удео коре мркве

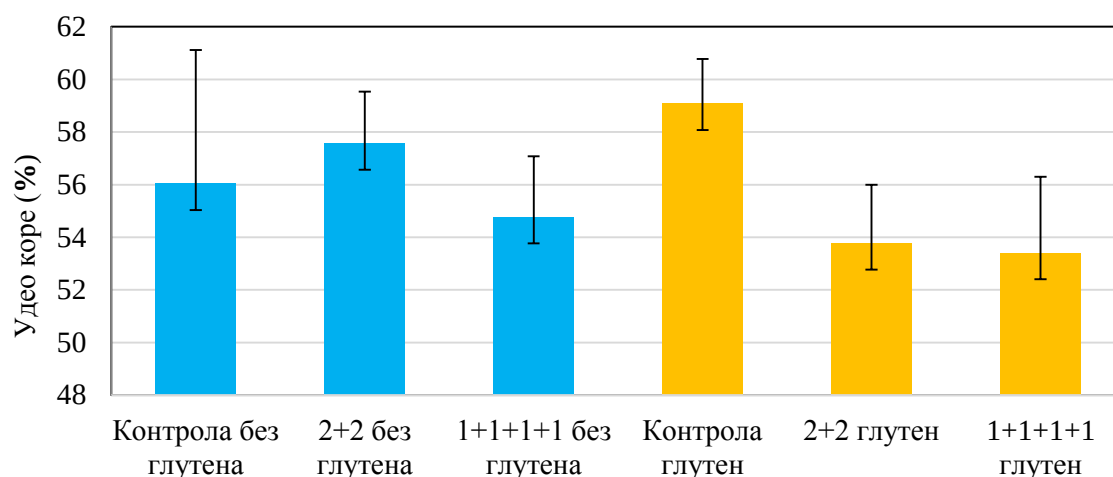
Према подацима из Табеле 12. јавља се слична ситуација као и код извршене анализе варијансе индекса луковице. Највеће учешће у укупној варијабилности имали су неконтролисани фактори (57,52%), док је ефекат А, односно утицај здружене сетве чинио учешће од 20,42 %. Спроведеном статистичком анализом није утврђена статистичка значајност.

Табела 12. Удео коре мркве

Извори варијације	Степени слободе	Сума квадрата	Сума квадрата (%)	Средина квадрата	F-test	Вероватноћа F-testa
Ефекат А	2	36,1406	20,42	18,0703	1,775	0,2002
Ефекат Б	1	2,2760	1,29	2,2760	0,224	0,6466
Интеракција А*Б	2	35,9844	20,33	17,9922	1,767	0,2015
Понављање	2	0,8073	0,46	0,4036	0,040	0,9613
Грешка	10	101,8151	57,52	10,1815		/
Укупно	17	177,0234	100	/	/	/

А- утицај здруживања (чист усев-контрола, 2М+2Л, 1М+1Л) Б-утицај глутена

Подаци из графикана 6. показују да је највећи удео утврђен код чистог усева мркве, на парцели где је извршен третман кукурузним глутеном (59,07 %). Иако сорта Нантес има способност да образује удео коре и до 80 % у овом истраживању утврђен је удео коре 53,4 % код наизменичне здружене сетве мркве и црног лука са применом глутена до 59, 07 % код претходно поменутог третмана код кога је утврђен највећи удео коре. Такође се може констатовати велика варијабилност овог својства на варијанти гајења чистог усева мркве.



Графикон 6. Графички приказ удела коре мркве са различитим начином здружене сетве и примене глутена

4.5.6. Маса корена мркве

У нашем истраживању утврђено је да не постоји статистички значајан утицај поучаваних извора варијације на масу корена мркве. Највеће учешће у укупној варијабилности утврђено је код ефеката А (начин здруживања усетва) са процентуалним учешћем од 26 %. Најмање учешће у купној варијабилности имао је ефекат Б (глутен), док је утицај неконтролисаних фактора на масу корена мркве имао значајно веће учешће у укупној варијабилности у односу на претходно поменуте факторе (41,97 %).

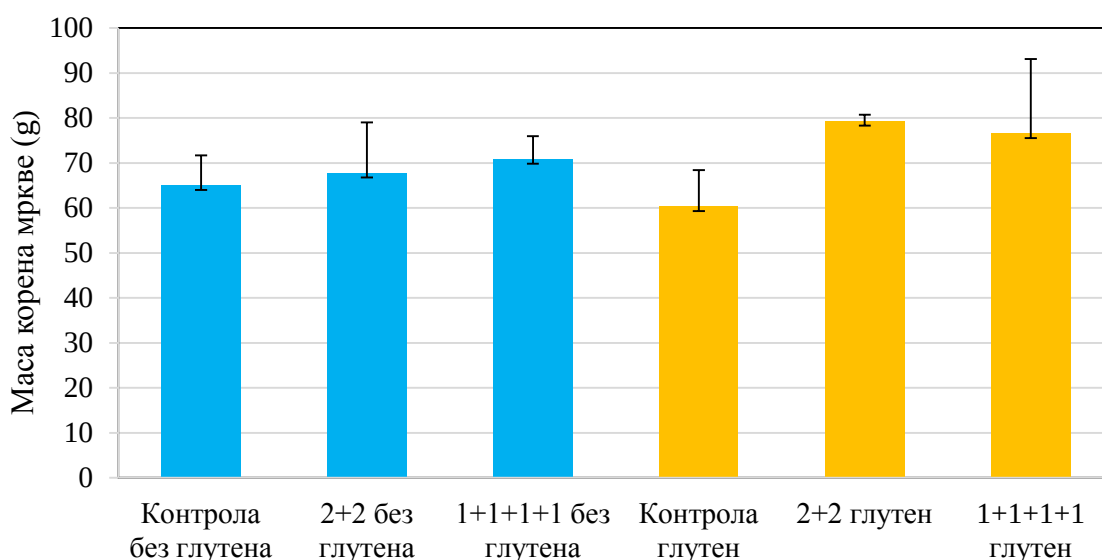
Табела 13. Маса корена мркве

Извори варијације	Степени слободe	Сума квадрата	Сума квадрата (%)	Средина квадрата	F-test	Вероватноћа F-testa
Ефекат А	2	479,2865	26.03	239.6432	3.101	0.7015
Ефекат Б	1	79.4601	4.31	79.4601	1.028	0.3271
Интеракција А*Б	2	201.2795	10.93	100.6398	1.302	0.2993
Понављање	2	308.7031	16.76	154.3516	1.997	0.1669
Грешка	10	772.8333	41.97	77.2833	/	/
Укупно	17	1841.5625	100	/	/	/

А- утицај здруживања (чист усев-контрола, 2М+2Л, 1М+1Л) Б-утицај глутена

Битно је нагласити да скраћење вегетације у климатским условима АП Војводине често неповољно утиче на принос. Дешава се да крајем вегетације услед

високих температура и недостатка падавина биљке доживе топлотни стрес. Уколико екстремне температуре наступе раније принос је мањи, јер високе температуре неповољно делују на развој задебљалог корена код мркве. Недостатак падавина се најчешће јавља у летњим месецима мада су учестале године са дефицитом падавина током зиме.



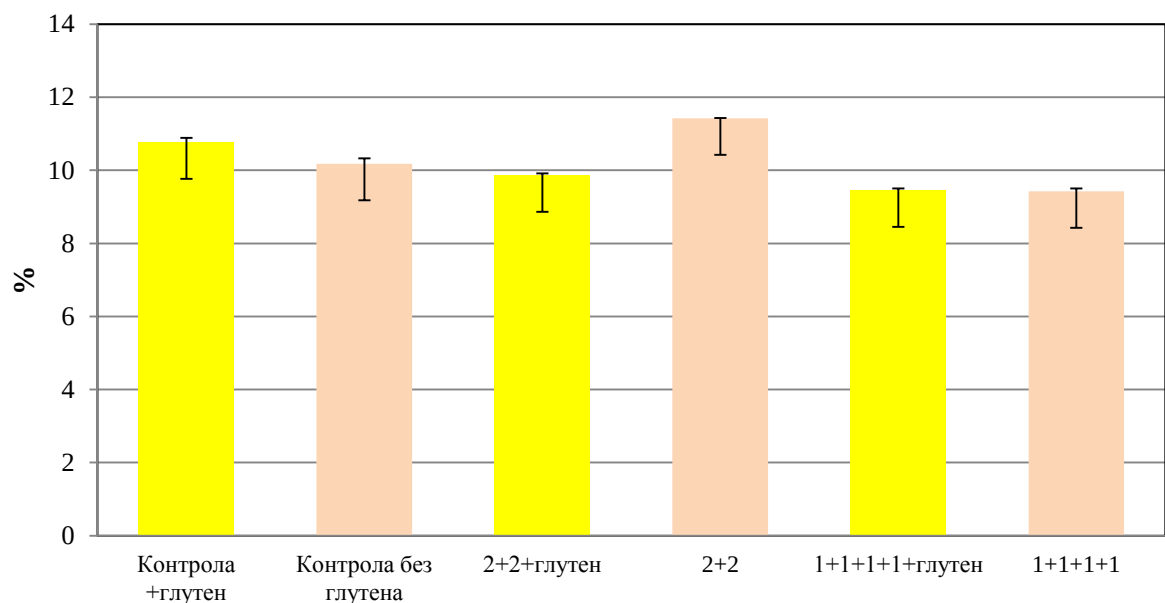
Графикон 8. Графички приказ масе корена мркве са различитим начином здружене сетве и примене глутена

Добијени резултати су показали да је код дворедог здруженог усева (2М + 2Л) и применом глутена остварена највећа просечна маса корена мркве (79,33 g), док је код зруженог усева по принципу наизменичног реда (1М + 1Л) маса корена мркве била мања за 2,8 g код примењеног глутена, односно за 8,51 g мања у односу на парцелу са истим начином здруживања, али без примене глутена. Разлика између највеће и најмање измерене масе корена мркве износила је близу 19 g и то између друредог здруженог усева (2М + 2Л) и чистог усева мркве.

4. 6. Нутритивна својства црног лука и мркве

4.6.1. Садржај суве материје у црном луку (%)

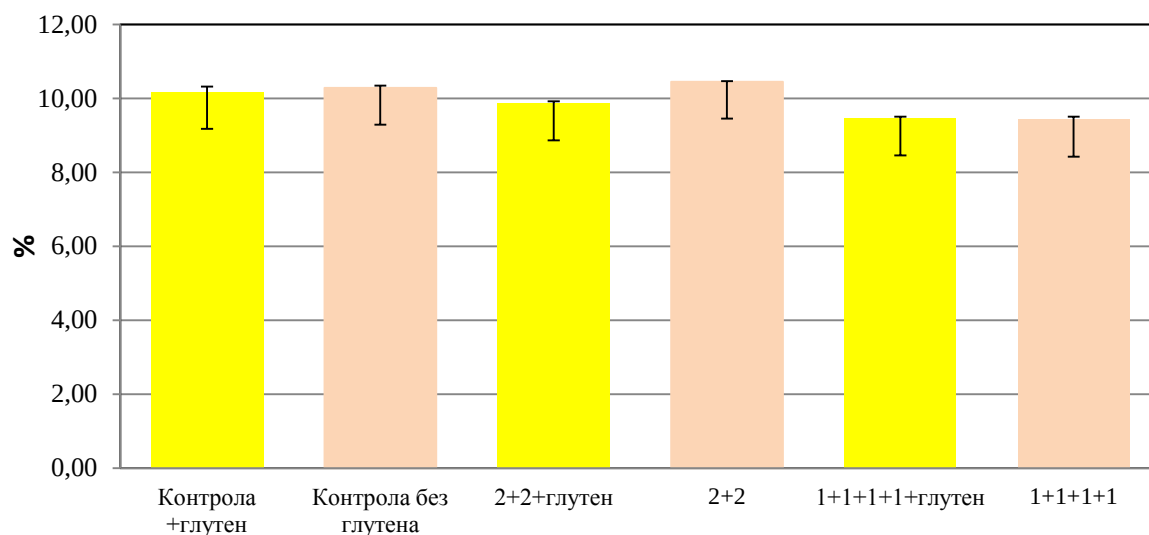
Садржај суве материје у луковници се према литературним подацима креће од 5% - 24 %, док листови садрже око 12 % (Гвозденовић-Варга,2011). У нашим истраживањима највећи садржај суве материје утврђен је у дворедом здруженом усеву са мрквом (2М + 2Л) без примене глутена (11,42%). Код наизменичног начина здруживања, разлике у примени глутена нису биле значајне.



Графикон 9. Садржај суве материје у црном луку (%)

4.6.2. Садржај суве материје у мркви (%)

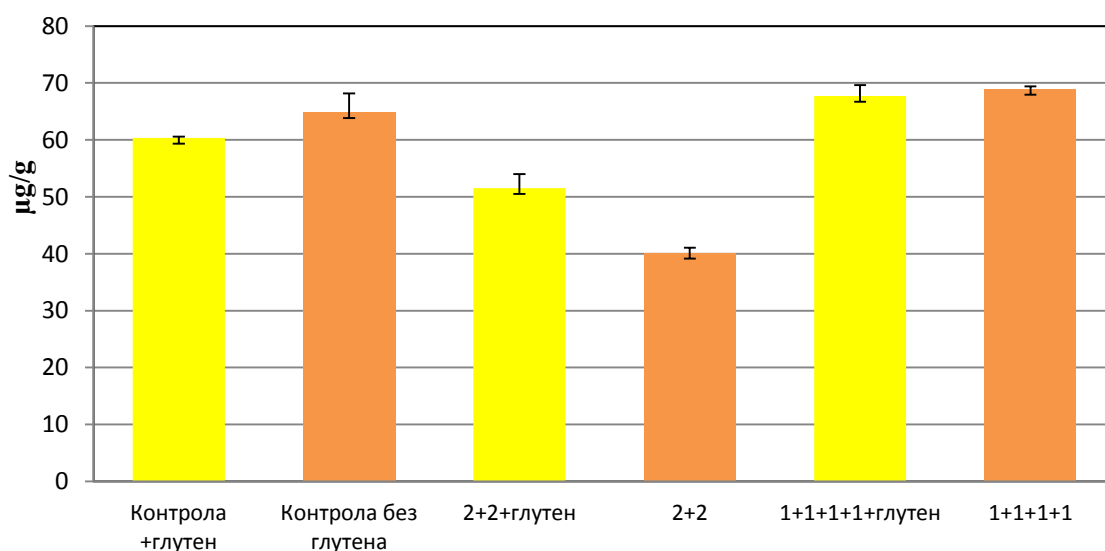
Највећи проценат садржаја суве материје у мркви утврђен је код мркве из дворедог здруженог усева са црним луком без примене глутена (10,45 %). Измерени садржај суве материје код осталих парцела и третмана, указује да је на парцелама на којима није примењиван глутен, садржај суве материје је већи у односу на мркву са парцела где је извршена примена глутена. Разлике између највећег и најмањег процентуалног учешћа СМ у мркви је износио је 1,2 %.



Графикон 10. Садржај суве материје у мркви (%)

4.6.3. Садржај бета каротена ($\mu\text{g/g}$ суве материје)

Према Графикону 11. највећи садржај бета каротена израженог у $\mu\text{g/g}$ суве материје утврђен је код наизменичног здруженог усева са црним луком на парцели без примене глутена у вредности од 68,94 $\mu\text{g/g}$ суве материје. Са друге стране код дворедог начина здруживања (2М + 2Л) , садржај бета каротена у мркви био је најмањи 40,14 $\mu\text{g/g}$.



Графикон 11. Садржај бета каротена ($\mu\text{g/g}$ суве материје)

4.7. Нумерички показатељи RYT и LER

Према добијеним резултатима (Табела 14.) можемо закључити да су вредности укупног релативног приноса веће од 1 што указује да врсте имају различите потребе према неопходним факторима спољашње средине те дају веће приносе у здруженом усеву него у чистом усеву.

Табела 14. Укупни релативни принос у два различита начина здруживања

	Мрква		Црни лук		Σ
	X_i	Y_i	X_j	Y_j	
RYT₁	73,56	62,67	24,82	18,63	2,5
RYT₂	73,67	62,67	21,31	18,63	2,3

RYT₁- Укупни релативни принос у наизменичном здруживању

RYT₂- Укупни релативни принос у двореди траке

Ради описивања могућности здруживања израчунати су индекси ефикасности коришћења земљишта. LER је дефинисан као површина земљишта, која је потребна да би приноси у здруженим и чистим усевима били једнаки.

Табела 15. Индекси ефикасности коришћења земљишта у два различита начина здруживања

	Мрква		Црни Лук		Σ
	X_i	Y_i	X_j	Y_j	
LER₁	3089	5264	1042	1564	1,25
LER₂	3094	5264	895	1564	1,16

LER₁ - Индекси ефикасности коришћења земљишта у наизменичном здруживању

LER₂ - Индекси ефикасности коришћења земљишта у двореди траке

Из Табеле 15. се види да су LER₁ и LER₂ већи од 1 што указује да је ефикасност коришћења земљишта већа у здруженом него у чистом усеву.

5. ЗАКЉУЧАК

На основу испитивања утицаја примене здружене сетве мркве и црног лука на продуктивност обе врсте као и ефикасности здруживања дошло се до следећих закључака:

Приликом првог снимања корова пре примене кукурузног глутена и окопавања бројчано најмања коровска популација уочена је у здруженом усеvu мркве и црног лука у наизменичним редовима, а највећи број корова утврђен је у чистом усеvu црног лука. Након примене глутена и окопавања најмањи број корова био је у чистом усеvu мркве, а највећи у чистом усеvu црног лука. Добијени резултати указују да у гајењу црног лука из семена неопходна примена додатних мера како би се успешно контролисали корови, а здруживањем са мрквом се може биолошким путем смањити њихова бројност.

Садржај резидуалног азота у току вегетације се кретао од 21,56 до 243,26 kg N ha⁻¹. Садржај азота је био значајно повећан на парцелама које су биле третиране кукурузним глутеном, а највећи садржај утврђен је на парцелама са чистим усевима и здруженом сетвом у наизменичним редовима. Микробиолошка активност је била повећана код оба усева у току вегетације у односу на вредности које су утврђене пре сетве. Повећана је била укупна бројност микроорганизама, *Azotobacteria*, олигонитрофила, актиномицета. Бројност гљива у земљишту није показала значајније варијације између два периода узорковања.

Анализирајући утицај проучаваних фактора на продуктивност усева уочен је велики утицај метеоролошких услова у години испитивања. Обилне падавине биле су у мају и јулу, док су значајне температурне осцилације забележене током летњих месеци.

Код испитивања морфолошких карактеристика црног лука и мркве, дошло се до следећих закључака:

Код **индекса луковице** није утврђена статистичка значајност са укупном варијабилношћу неконтролисаних фактора од 74 %. Из тог разлога код овог параметра не постоји јасна издиференцираност утицаја испитиваних фактора који су анализирани у нашем истраживању. Међутим у спроведеном истраживању су утврђене разлике између испитиваних третмана. Највећи индекси луковице (1,48)

измерени су чистог усева црног лука без примене глутена и парцелице где је примењен третман глутеном у наизменичном здруженом распореду.

Код **масе луковице** високо значајан утицај ($p > 0,01$) на масу луковице на основу F-теста испољио је ефекат здружене сетве ($p = 0,0006$). Највећа просечна маса луковице утврђена у дворедом здруженом усеву са применом глутена (25,88 g), док је најмања маса луковице од 18,59 g забележена на контролној парцели (чист усев црног лука).

У погледу **броја листова** анализом варијансе утврђен је статистички значајан ефекат здружене сетве ($p > 0,05$) са учешћем у суми квадрата тотала од 41,23 %. Највећи просечни број листова утврђен је код здруженог усева по систему (1М + 1Л) са примењеним глутеном (8,33) при чему се закључује да је примена кукурузног глутена због садржаја азота у њему утицао на бујност биљне масе.

Статистички значајан ефекат код **дужине листова мркве** на нивоу значајности ($p > 0,05$) испољила је здружена сетва са вероватноћом од ($p = 0,0194^*$). Највећа дужина листа измерена је код мркве која је била у чистом усеву у комбинацији са глутеном (46,23 cm), а најмања код парцелице са наизменичним здруживањем без примене глутена (36,7 cm).

Код **удела коре мркве** највеће учешће у укупној варијабилности имали су неконтролисани фактори (57,52%). Спроведеном статистичком анализом није утврђена статистичка значајност. Највећи удео коре утврђен је у чистом усеву мркве код кога је извршен третман кукурузним глутеном од 300 g/m².

Код **масе корена мркве** утврђено је да не постоји статистички значајан утицај поучаваних извора варијације, а утицаји неконтролисаних фактора имали је значајно веће учешће. Добијени резултати су показали да је код дворедог здруженог усева (2М + 2Л) и применом глутена остварена највећа просечна маса корена мркве (79,33 g). Разлика између највеће и најмање измерене масе корена мркве износила је близу 19 g.

У испитивању нутритивних својстава у црном луку и мркви, утврђено је да је највећи садржај суве материје у црном луку утврђен у дворедом здруженом усеву са мрквом без примене глутена (11,42%), а такође и код мркве (10,45 %).

У погледу садржаја бета каротена највећи садржај утврђен је код наизменичног здруженог усева са црним луком на парцели без примене глутена у вредности од 68,94 µg/g суве материје.

Укупни релативни принос-RYT и индекс ефикасности коришћења земљишта-LER показали су да постоји биолошка ефикасност здруживања мркве и црног лука, јер су добијене вредности веће од 1.

Гајењем мркве и црног лука у органској пољопривреди повећава се биолошка ефикасност и разноврсност усева, али и ефикасност плодореда. Мрква и црни лук представљају правилан избор усева за здруживање јер у заједници одговарају једна другој и доприносе повећању приноса по јединици површине.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. Brooker, R. W., Bennett, A. E., Cong, W. F., Daniell, T. J., George, T. S., Hallett, P. D., ... & Li, L. (2015): Improving intercropping: a synthesis of research in agronomy, plant physiology and ecology. *New Phytologist*, 206(1), 107-117.
2. Christians, N., Liu, D. and J.B. Unruh, (2010): The Use of Protein Hydrolysates for Weed Control. In: Pasupuleti C. H., Vijai K. and A.L. Demain (Editors), Protein Hydrolysates in Biotechnology, Springer, 127-135.
3. Cox, J. (1994): Your Organic gardening. Rodale Garden Books, Emmaus, Pensilvania.
4. Džigurski, D., Nikolić, L., Ljevnaić-Mašić, B. (2013). Weed flora in organic onion production: *Allium cepa* L.(*Alliaceae* Borkhausen 1797, *Amaryllidales*). Journal on Processing and Energy in Agriculture, 17(3), 130-133.
5. Eskandari, H., (2012): Intercropping of maize (*Zea mays*) with cowpea (*Vigna sinensis*) and mungbean (*Vigna radiata*): effect of complementarity of intercrop components on resource consumption, dry matter production and legumes forage quality. Journal of Basic and Applied Scientific Research, 2: 355-360.
6. Eskandari, H., (2012): Intercropping of maize (*Zea mays*) with cowpea (*Vigna sinensis*) and mungbean (*Vigna radiata*): effect of complementarity of intercrop components on resource consumption, dry matter production and legumes forage quality. Journal of Basic and Applied Scientific Research, 2: 355-360.
7. Ilin, Ž., Vujašinović, V., Mišković, A., & Stanišić, V. (2004). Different ways of using carrot. *Acta agriculturae Serbica*, 9(spec. br.), 521-526.
8. Jeavans, J. (2002): How to Grow More Vegetables. Toronto
9. Kovačević, D. (2003): Opšte ratarstvo Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd.
10. Li, W., Li, L., Sun, J., Guo, T., Zhang, F., Bao, X., Peng, A., Tang, C. (2005): Effects of intercropping and nitrogen application on nitrate present in the profile of an Orthic Anthrosol in Northwest China. *Agriculture, ecosystems and environment*, 105(3): 483–491.
11. Mousavi, S.R., Eskandari, H. (2011): A general overview on intercropping and its advantages in sustainable agriculture. *Journal of applied environmental and biological sciences* 1(11): 482-486.
12. Mousavi, Sayed R., Eskandari, H (2011): A general overview on intercropping and its advantages in sustainable agriculture, *J Appl Environ Biol Sci* 1.11, p. 482-486.
13. NOVKOVIC, N., MUTAVDZIC, B., IVANISEVIC, D., & ILIN, Z. (2012). Comparative analysis of vegetables production in Serbia and republic of Srpska. In Third International Scientific Symposium" Agrosym Jahorina 2012 (pp. 650-655)
14. Pochon, J., Tardieux (1962): Techniques d'analyse en microbiologie du sol, Paris, France.
15. Rodney, St. J. and N. DeMuro, 2013. Efficacy of Corn Gluten Meal for Common Dandelion and Smooth Crabgrass Control Compared to Nitrogen Fertilizers. *Applied Turfgrass Science*, 10: doi:10.1094/ATS-2013-0426-01-RS.
16. Savić J., Glamočlija Đ., Nikolić M. (2009): Effects of white lupine on phosphorus use efficiency of soya bean under controlled conditions. *Journal of scientific agricultural research*, 70(1): 93-98.

17. Scharpf, H. C. und Wehrmann, J. (1975): Die Bedeutung des Mineralstickstoffvorrates des Bodens zu Vegetationsbeginn für die Bemessung der N-Düngung zu Winterweizen. Landw. Forsch. Sonderheft 32, 100–114, Kongressband.
18. Semenčenko, V., Mojović, L., Radosavljević, M., Terzić, D., Milašinović-Šeremešić, M. and M. Janković, 2013. Possibilities of utilization of co-products from corn grain ethanol and starch production. Hemijska industrija, 67(3): 385-397.
19. Šeremešić, S., Nikolić, Lj., Milošev, D., Živanov, M., Dolijanović, Ž., and Vasiljević, M., (2016): The possibility of maize gluten application for weed control in maize and soybean. Bulg. J. Agric. Sci., 22: 52–59
20. Singh M., Singh A., Singh S., Tripathi R.S., Singh A.K., Patra D.D. (2010): Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) as a green manure to improve the productivity of a menthol mint (*Mentha arvensis* L.) intercropping system. Industrial crops and products 31(2): 289–293.
21. Song Y.N., Zhang F.S., Marschner P., Fan F.L., Gao H.M., Bao X.G., Sun J.H., Li L. (2007): Effect of intercropping on crop yield and chemical and microbiological properties in rhizosphere of wheat (*Triticum aestivum* L.), maize (*Zea mays* L.), and faba bean (*Vicia faba* L.). Biology and fertility of soils, 43(5): 565-574.
22. Walker, S., Stigter, C. J., Ofori, E., & Kyei-Baffour, N. (2011): Intercropping and its implications for soil management. In Soil management: building a stable base for agriculture (pp. 339-350). American Society of Agronomy/Soil Science Society of America.
23. Webber, C. L., Shrefler, J. W., & Taylor, M. J. (2010): Influence of corn gluten meal on squash plant survival and yields. HortTechnology, 20(4), 696-699.
24. Willey, R., & Rao, M. (1980): A Competitive Ratio for Quantifying Competition Between Intercrops. *Experimental Agriculture*, 16(2), 117-125. doi:10.1017/S0014479700010802
25. Бокан, Н., Пауновић, А., Томић, Д., Пуцаревић, М., Панковић, Д., Јовановић, Ј., Петровић, М. (2014): Сузбијање корова у органској пољопривреди. Зборник радова. XIX Саветовање о биотехнологији са међународним учешћем, Чачак
26. Врачар, Љ. (2001): Приручник за контролу квалитета свежег и прерађеног воћа, поврћа, печурки и безалкохолних пића, Технолошки факултет, Нови Сад
27. Гвоздановић-Варга Ј. (2011): Црни лук. Семенарство, Vol III, уредници М. Милошевић, Б. Кобиљски, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, стр. 431-480.
28. Говедарица, М., Јарак, М., Милошевић, Н. (1996): Улога микроорганизама у земљишту и производњи воћа. У: Микробиологија воћа и производа од воћа. Ед. Škrinjar, М. и сар. Технолошки факултет Нови Сад.
29. Долијановић, Ж., Ољача, С., Ковачевић, Д., Симић, М., Момировић, Н., (2008): Утицај просторног распореда и хибрида на закоровљеност здруженог усева кукуруза и соје. *Acta herbologica*, 17(2): 67-72.
30. Јарак, М., Говедарица, М., Милошевић, Н. (1999): Микроорганизми и плодород. Молнар. И. (Ед). Плодороди. Научни Институт за ратарство и повртарство Нови Сад, 277-290.
31. Јарак, М., Ђурић, С. (2008): Микроорганизми у земљишту у функцији одрживе пољопривреде. У: Манојловић, М.: Ђубрење у одрживој пољопривреди. Пољопривредни факултет Нови Сад.
32. Јарак, М., Ђурић, С., (2006): Практикум из микробиологије, Пољопривредни факултет, Нови Сад.

33. Јарак, М., Чоло, Ј. (2007): Микробиологија земљишта. Пољопривредни факултет, Нови Сад.
34. Кастори, Р., Богдановић, Д., Кадар, И., Милошевић, Н. (2006): Узорковање земљишта и биљака незагађених и загађених станишта. Научни институт за ратарство и повртарство. Нови Сад
35. Ковачевић, Д. (2003): Опште ратарство Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд.
36. Лазић, Б. и сар. (2014): Чудесан свет органске пољопривреде. Зелена мрежа Војводине, Нови Сад.
37. Лазић, Б., Илић, З., Ђуровка, М. (2013): Органска производња поврћа. Центар за органску производњу Селенча. Универзитет Едуконс, Сремска Каменица
38. Лазић, Б., Шеремешкић, С. (2010): Органска пољопривреда – данас и сутра. Савремена пољопривреда, вол 59, бр.5 522-529.
39. Манојловић, М (2008 а): Примена ђубрива у органској производњи. Пољопривредни факултет, Нови Сад. ст. 168 -186.
40. Манојловић, М (2008 б): Плодност земљишта у органској производњи у Војводини. Ђубрење у одрживој пољопривреди. Пољопривредни факултет, Нови Сад
41. Ољача, С. (1997): Продуктивност кукуруза и пасуља у здруженом усеву у условима природног и иригационог водног режима, докторска дисертација. Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Земун
42. Поповић, Д. (2014): Употреба микробних инокуланата (*Azotobacter* sp. и *Bacillus* sp.) у органској производњи купуса. Мастер рад. Пољопривредни факултет, Нови Сад
43. Радивојевић, Љ., Шантрић, Љ., Станковић-Калезић, Р. (2007): Пестициди у земљишту: Деловање на микроорганизме (прегледни рад). Институт за пестициде и заштиту животне средине. Београд. 15-21.
44. Савић, Ј. (2011): Диверзификација врста основа инжењеринга баштенске органске производње, мастер рад. Универзитет привредна академија, Факултет за економију и инжењерски менаџмент, Нови Сад
45. Стаменов, Д., Ђурић, С., Хајнал, Ј. Т., Шеремешкић, С. (2016): Утицај ђубрења и плодореда на бројност микроорганизама у земљишту. Ратарство и повртарство, 53(3), 96-100.
46. Субић, Ј., Бекић, Б., Јелочник, М. (2010): Значај органске пољопривреде у заштити околине и савременој производњи хране. Школа бизниса, 3
47. Угриновић, М., (2015): Продуктивност бораније и здружених усева поврћа у систему органске земљорадње. Докторска дисертација. Универзитет у Београду. Пољопривредни факултет. Земун
48. Угриновић, М., Гирек, З., Здравковић, Ј., Ђорђевић, М., Ољача, С., Брдар-Јокановић М., Зечевић, Б., (2014): Пострни усев роткве у органском систему гајења. Зборник научних радова Института ПКБ Агроекономик, 20 (1-4): 129-138.
49. Угриновић, М., Гирек, З., Здравковић, Ј., Ђорђевић, М., Ољача, С., Брдар-Јокановић М., Зечевић, Б. (2014): Пострни усев роткве у органском систему гајења. Зборник научних радова Института ПКБ Агроекономик, 20 (1-4): 129-138.
50. Шеремешкић, С., Милошев, Д., (2008): Принципи гајења биљака у органској производњи. У Монографији „Ђубрење у одрживој пољопривреди“ Уредник: М. Манојловић, Пољопривредни факултет, Нови Сад 150-167.