

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ, ЗЕМУН**

Мр ПЕТАР Р. СТЕВАНОВИЋ

**УТИЦАЈ НАЧИНА СЕТВЕ, КОЛИЧИНЕ СЕМЕНА
И ЂУБРЕЊА НА ПРИНОС И КВАЛИТЕТ СЕМЕНА
ЖУТОГ ЗВЕЗДАНА (*Lotus corniculatus* L.)
НА ЗЕМЉИШТУ ПСЕУДОГЛЕЈ**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

БЕОГРАД, 2016.

**UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF AGRICULTURE, ZEMUN**

MSc PETAR R. STEVANOVIĆ

**EFFECT OF SOWING, SEED QUANTITY AND
FERTILIZATION ON YIELD AND SEED QUALITY
OF BIRDSFOOT TREFOIL (*Lotus corniculatus* L.)
ON PSEUDOGLEY SOIL**

DOCTORAL DISSERTATION

BELGRADE, 2016

Универзитет у Београду
Пољопривредни факултет, Земун

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације:

Ментор:

1. _____
Др Саво Вучковић,
редовни професор, Универзитет у Београду
Пољопривредни факултет, Земун

Чланови Комисије:

1. _____
Др Маја Манојловић
редовни професор, Универзитет у Новом Саду
Пољопривредни факултет, Нови Сад
2. _____
Др Александар Симић
ванредни професор, Универзитет у Београду
Пољопривредни факултет, Земун
3. _____
Др Вера М. Поповић
Научни сарадник
Институт за ратарство и повртартсво, Нови Сад
4. _____
Др Љубиша Живановић
Доцент, Универзитет у Београду
Пољопривредни факултет, Земун

Датум одбране докторске дисертације: _____.

Захвалница

Захваљујем се професорима на новим научним сазнањима која су ми пружили.

Првенствено желим да се захвалим др **Саву Вучковићу** на указаном поверењу, изузетном разумевању и несебичној помоћи коју ми је пружио приликом израде докторске дисертације.

Изузетну захвалност дугујем др **Маји Манојловић** на разумевању и помоћи коју ми је пружила приликом израде дисертације.

Велику захвалност дугујем др **Александру Симићу** на стручној помоћи коју ми је пружио приликом израде дисертације.

Др **Вери М. Поповић**, дугујем посебну захвалност на конструктивним сугестијама, корекцијама и несебичној помоћи коју ми је пружила приликом израде докторске дисертације.

Велика захвалност припада др **Љубиши Живановићу** на конструктивним саветима које ми је делио приликом израде докторске дисертације.

Велику захвалност дугујем др **Јели Икановић**, научном сараднику, на конструктивним саветима и великој помоћи приликом израде дисертације.

Последња али не мање важна захвалност припада **мојој породици** на моралној подршци, вери, стрпљењу и разумевању.

Сви наведени заједно су ми дали снагу да истрајем и дочекам овај дуго жељени тренутак.

Рад је настао као резултат Пројекта/Project: "Research, education and knowledge transfer promoting entrepreneurship in sustainable use of pastureland / grazing". Project Reference number: 09/1548 (332160UÅ), Norway.

As a part of the Norwegian "Programme in Higher Education, Research and Development (HERD) in the Western Balkans: "HERD/Agriculture"

Београд, _____.

Петар Стевановић

**Утицај начина сетве, количине семена и ђубрења на принос и квалитет
семена жутог звездана (*Lotus corniculatus* L.) на земљишту псеудоглеј**

РЕЗИМЕ

Испитивања утицаја начина сетве, количине семена и ђубрења на варијабилност морфолошко продуктивних особина жутог звездана (*Lotus corniculatus* L.) сорте *Lotanova*, обављена су током трогодишњег истраживања (2013-2015) на земљишту типа псеудоглеј, методом раздљених парцела (*Split – plot*), у четири понављања. Земљиште псеудоглеј било је: слабо карбонатано, слабо хумусно, средње обезбеђено азотом, сиромашно са фосфором, добро обезбеђено калијумом и киселе реакције. Експерименти су постављени као трофакторијални: 1) међуредно растојање (15, 30, 60 cm између редова); 2) количина семена по хектару (густина) (5, 10, 20 kg ha⁻¹); и 3) пет варијанти ђубрења: I - контрола (0 kg ha⁻¹); II - 30 kg ha⁻¹ азотног ђубрива (KAN 27 % N); III - 80 kg ha⁻¹ фосфорног ђубрива (MAP 52 % P₂O₅); IV- 0,15 % раствор ђубрива са микроелементима (фолијарно - Zn EDTA, Borax и Амонијум molibdat) и V- комбиновано ђубрење са макроелементима и микроелементима.

На основу добијених резултата истраживања, жути звездан је имао већи број биљака по m² гајењем на мањем међуредном растојању, док су биљке гајене на већем међуредном растојању биле веће, са већим бројем стабала по биљци, грана по стаблу, бројем цвасти по биљци, цветова и махуна по биљци, већим бројем семена по махуни као и већим приносом семена по биљци. Принос семена је варирао од 243,2 kg ha⁻¹ у првој години гајења, 255,1 kg ha⁻¹ у другој и 277,6 kg ha⁻¹ у трећој години.

Сви испитивани фактори имали су врло значајан утицај на принос семена по хектару. Највећи принос семена жутог звездана добијен је при гајењу биљака на већем међуредном растојању (60 cm), са применом већих сетвених норми (20 kg ha⁻¹) и применом комбинованог ђубрења макроелементима и микроелементима-фолијарно. Гајењем жутог звездана на већем међуредном растојању, добијен је најбољи квалитет семена, семе је имало већу: енергију клијања, клијавост и масу хиљаду семена. Применом мањих количина семена жутог звездана за сетву (5 kg ha⁻¹) добијено је семе са већом енергијом клијања, клијавошћу и масом хиљаду семена, у односу на примену већих количина семена (10 и 20 kg ha⁻¹). Количина тврдох семена утиче на квалитет. Удео тврдох семена зависио је од примењених фактора, при чему је највећи удео тврдох семена добијен на мањем међуредном растојању са применом већих количина семена.

Начини ђубрења, односно примена различитих варијанти ђубрења имале су утицај на квалитет семена, где је варијанта комбиновано ђубрење са макроелементима 30 kg ha⁻¹ азотног ђубрива (KAN 27 % N); 80 kg ha⁻¹ фосфорног ђубрива (MAP 52 % P₂O₅); и микроелементима 0,15 % раствор ђубрива са микроелементима (фолијарно - Zn EDTA, Borax и Амонијум molibdat) имала најбољи квалитет семена жутог звездана у односу на остале варијанте ђубрења.

Кључне речи: жути звездан, начин сетве, количина семена, начини ђубрења, компоненте приноса, параметри квалитета.

Научна област: Пољопривреда-Ратарство.

Ужа научна област: Крмно биље и травњаци.

УДК (UDK) број: 631.53.02:633.875 (*Lotus corniculatus* L.)(043.3).

**Effect of sowing, seed quantity and fertilization on yield and seed quality
of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) on pseudogley soil**

ABSTRACT

Examination of the impact of sowing, seed quantity and fertilization on morphological variability of morpho-productive traits birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) cultivars *Lotanova*, were carried out during the three-year research (2013-2015), on pseudogley soil type, by the method of split plots (split - plot), with four replications. The soil (type pseudogley) was poorly calcareous, poor in humus, poor in phosphorus, medium supplied with nitrogen, well supplied with potassium and had an acid reaction. These were the three factors experiments: 1) row spacing (15, 30, 60 cm between rows); 2) the amount of seed per hectare (density) (20, 10, 5 kg ha⁻¹) and 3) methods of fertilization I-control 0 kg ha⁻¹, II-30 kg ha⁻¹ nitrogen fertilizer (KAN 27 % N); III- 80 kg ha⁻¹ phosphorus fertilizer (MAP 52 % P₂O₅); IV- 0,15 % solution fertilizer with microelements (foliar - Zn EDTA, Borax and Ammonium Molybdate) and V-combination of macroelements and microelements.

According to the the results, birdsfoot trefoil had a larger number of plants per m² growing on a small row spacing, and the plants which are grown on large row spacing were higher, with a greater number of stems per stem, branches per tree, number of flowers per plant, flowers and pods per plant, larger number of seeds per pod and higher seed yield per plant. Birdsfoot trefoil seed yield varied from 243.2 kg ha⁻¹ in the first year of cultivation, 255.1 kg ha⁻¹ in the second and 277.6 kg ha⁻¹ in the third year.

All testing factors had a very significant effect on seed yield per hectare. The highest seed yield of birdsfoot trefoil was obtained by cultivating on a larger row spacing (60 cm), with the application of higher sowing norm (20 kgha⁻¹) and the use by foliar combined fertilizers macroelements and microelements.

Cultivating birdsfoot trefoil on a larger row distance among spacing, obtained the best quality of seed, the seed had higher: germination energy, seed germination and mass of a thousand seeds. By applying small amounts of seed birdsfoot trefoil seed for sowing (5 kg ha⁻¹) was obtained with a higher seed germination energy, seed germination and mass of a thousand seeds, in relation to the use of large quantities of seeds (10 and 20 kg ha⁻¹). The amount of hard seeds affecting the quality. Amount of hard seed depended on the applied factors, with the largest share of hard seeds obtained at a smaller row spacing with the application of large quantities of seed.

Method of fertilization, ie the application of different fertilization variants had an impact on the quality of seeds, where a combined fertilizers macroelements 30 kg ha⁻¹ KAN 27 % N, 80 kg ha⁻¹ MAP 52 % P₂O₅ and 0,15 % solution fertilizer with microelements (foliar - Zn EDTA, Borax and Ammonium Molybdate) had the best quality of seed birdsfoot trefoil compared to other variants of fertilization.

Keywords: birdsfoot trefoil, a way of sowing, seed quantity, fertilizing methods, yield components, quality parameters.

Scientific field: Agricultural – Field;

Narrow scientific field: forage crops and grasslands;

UDC (UDC) number: 631.53.02:633.875 (*Lotus corniculatus* L.)(043.3).

САДРЖАЈ

1.	УВОД	1
2.	ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ	8
3.	ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА	13
4.	РАДНА ХИПОТЕЗА	15
5.	МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА	17
6.	ПРИРОДНИ УСЛОВИ	21
6.1.	Климатски услови	21
6.2.	Земљишни услови	30
7.	РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА	34
7.a	ФЕНОЛОШКЕ ФАЗЕ	34
7.1.	КОМПОНЕНТЕ ПРИНОСА	37
	7.1.1. Број биљака по m ²	38
	7.1.2. Висина биљака.....	47
	7.1.3. Број стабала по биљци.....	57
	7.1.4. Број грана по стаблу.....	67
	7.1.5. Број цвасти по биљци.....	76
	7.1.6. Број цветова по биљци.....	85
	7.1.7. Број махуна по биљци.....	96
	7.1.8. Број семена по махуни.....	105
7.2.	ПРИНОС СЕМЕНА ПО БИЉЦИ	115
	7.2.1. Принос семена по биљци.....	115
	7.2.2. Принос семена по хектару.....	125
7.3.	КВАЛИТЕТ СЕМЕНА	138
	7.3.1. Енергија клијања семена.....	138
	7.3.2. Клијавост семена.....	148
	7.3.3. Маса 1000 семена.....	158
	7.3.4. Процентуални удео тврдих семена.....	168
8.	ЗАКЉУЧАК	179
9.	ЛИТЕРАТУРА	186
10.	БИОГРАФИЈА	204
11.	ПРИЛОЗИ	205

УВОД

Жути звездан или смиљкита (*Lotus corniculatus* L.) је квалитетна вишегодишња махунарка која се користи за производњу крмног биља. Припада реду *Fabales*, фамилији *Fabaceae* и роду *Lotus*. Пореклом је из Западне Европе и Северне Африке (**Buselinck and Grant, 1995**) и као крмна култура је широко распострањена по целом свету. Успева све до надморских висина од 2000 m до 3000 m, те се на основу ових особина може назвати и универзалном лептирњачом (**Mijatović i sar., 1986**). Захваљујући својим биолошким особинама, користи се за подизање сејаних травњака у планинском подручју где представља најважнију лептирњачу (**Vučković, 2004**), јер уз правилну агротехнику даје добар принос сена и семена (**Stevanović i sar., 2015a, 2015b**). Такође, као крмна култура може да се користи као чист усев или у смеси са другим крмним културама за испашу или конзервисана у виду сена или силаже.

Према наводима **Tomić i sar., 2007.** вишегодишње легуминозе имају значајно место у одрживој пољопривредној и органској производњи, с обзиром да посредно обављају процес биолошке фиксације азота. Као крмна култура, жути звездан има одличан учинак код животиња, без обзира да ли се користи за исхрану као чист усев или у смеси са травама (**Marten et al., 1987**). **Waghorn et al., 1990.** наводе да типови и комбинације есенцијалних аминокиселина у жутом звездану, оптимални су за производњу високо квалитетних животињских производа.

Према досадашњим истраживањима ботаничара род *Lotus* има више од 100 врста, који се доста тешко разликују по морфолошким особинама, али за пољопривредну производњу значајне су три врсте (**Gatarić i sar., 2013**):

1. смиљкита обична- *Lotus corniculatus* L.
2. барска смиљкита - *Lotus uliginosus* L.
3. усколисна смиљкита - *Lotus tenifolius* L.

Исти аутори наводе да у оквиру најзначајније врсте *Lotus corniculatus* L., постоје усколисни и широколисни облици биљака.

Код широколисних разликују две форме пораста: **Сл. 1. Жути звездан**

1. усправна форма - *Lotus corniculatus* var. *vulgaris* Koch.



2. патуљаста форма - *Lotus corniculatus* var. *arvensis* Pers.

Жути звездан (*Lotus corniculatus* L. var. *vulgaris* Koch.) је вишегодишња биљка која може да живи од 5 до 7 година па и више, нарочито дивље форме (**Vučković**, 2004).

Корен је добро развијен, разгранат и продире у дубину земљишта 1 – 1,5 m. Према **Gotlinu i Čížeku** (1955), корен је више разгранат у односу на луцерку а мање у односу на црвену детелину. На корену се развија специфичан сој квржичних бактерија (округле, појединачне, мркожуте до мркосиве боје), које врше азотофиксацију. Број и величина квржица зависи од плодности земљишта, исхране, старости биљке итд. Према **Alibegović-Grbić i sar.**, (2005) квржичне бактерије се могу развијати на корену при рН 4,5 до 7,9. **Vance et al.**, (1982) наводе да квржице корена старе након дефолијације биљке, где са са поновним растом биљке развија нова генерација. Жути звездан са својим снажним кореном, може да фиксира и до 200 kg ha⁻¹ азота, односно може да фиксира од 60-138 kg ha⁻¹ азота. (**Heichel et al.**, 1985; **Farnham and George**, 1994).

Приликом ницања жути звездан износи округласте, светлозелене котиледоне, величине 2,5 до 3 mm. Круница се брзо шири на површини земљишта и из једне крунице може развити у зависности од старости и услова гајења 10 до 100 стабала. Стабло жутог звездана је једногодишње, зељасто, усправно или полеглољиво, четвртасто и на пресеку испуњено, висине 5-40 cm а у повољним условима и до 70 cm.

Жути звездан има најкрупнији лист из рода *Lotus*, сложен, петочлан са кратком дршком. Учешће листа у надземној маси жутог звездана са старошћу биљке у мањој мери опада у односу на луцерку и црвену детелину (**Alibegović-Grbić**, 1992).

Цветови су средње величине, 1,5-2 cm, дуги, груписани у штитасте цвасти са звездастим распоредом цветова. Обично у цвасти има 6-8 цветова (**Vučković**, 2004). Као и све врсте из фамилије *Fabacea*, цвет је лептирастог изгледа са карактеристичном петоделном грађом, са цветном формулом C₅ K₅ A₍₉₎ G₁ (пет чашичних, пет круничних листића жуте боје, 9 (1) прашника (*andreceum*) и тучка (*gyneseum*)).

Жути звездан је странооплодна, ентомофилна биљка. Плод је вишесемена рошкаста махуна дуга око 2-5 cm. Махуне су у почетку нежне, тамнозелене боје, док су у зрелом стању смеђе боје. Семе жутог звездана је по облику округло или мало спљоштено, тамносмеђе до светлосмеђе боје и спада међу најситније од гајених легуминоза (**MacDonald, 1946**).

Поред гајења жутог звездана за производњу биомасе као легуминоза је значајна и за производњу семена. Производња семена жутог звездана није лака, посебно ако се желе постићи добри приноси. Досадашња производња семена жутог звездана није комплетна и стандардна јер се јављају различита мишљења и критеријуми у погледу начина и густине сетве, времена и начина жетве и сл.

Жељени приноси и њихов квалитет се добијају усклађивањем примењених агротехничких мера са условима спољне средине, познавајући потребе и захтеве гајених биљака. Приноси зависе од генетичког потенцијала биљке и од њене способности да у већој или мањој мери користи природне услове и примењене технологије производње (**Molnar, 1995; Popović, 2010**). За успешну производњу произвођач мора добро познавати законе деловања вегетационих чинилаца, као и захтеве биљака и подешавати услове средине према захтевима и потребама биљака. Биолошки принос семена сорти жутог звездана креће се у интервалу 1000-1200 kg ha⁻¹. Међутим, стварни приноси веома су променљиви и крећу се од 150-500 kg ha⁻¹ (**Gatarić i sar., 2013**). У току вегетационог периода жути звездан се може косити два до три пута, а у повољним условима и до четири пута. Просечан принос зелене крме се креће од 35-40 t ha⁻¹ а сена 8-10 t ha⁻¹ (**Vučković, 2004**). Приноси сена чистог усева жутог звездана могу бити од 6-14 t ha⁻¹ а у смеси са травама 10-17 t ha⁻¹ (**Bullard and Crawford, 1995**).

Семе из увоза (стране сорте), нису прилагођене нашим агроеколошким условима, при чему се постижу знатно мањи просечни приноси сточне хране у односу на домаће сорте. Селекционе куће Институт за крмно биље у Крушевцу и Одељење за крмно биље Института за ратарство и повртарство Нови Сад постижу значајне резултате на стварању домаћих сорти жутог звездана.

Жути звездан као вредна крмна легуминоза високе хранљиве вредности, успева на мање плодним и нешто киселијим земљиштима те заузима значајне површине у БиХ (**Stevanović i sar., 2015a, 2015b**). Одликује се неким предностима

у односу на остале вишегодишње махунарке: не нападају га паразити (отпоран на *Cuscuta*) и отпоран је на болести легуминоза. Такође, при исхрани преживара свежом зеленом масом не изазива надутост, па је због тога погодан и за пашњачко искоришћавање (**Vojin i sar.**, 2001).

За заснивање травно - легуминозних смеша и пашњака, жути звездан је једна од најважнијих легуминоза. За разлику од луцерке подноси кисела земљишта а у односу на црвену детелину има дужи период искоришћавања. Улази у састав скоро свих смеша за травно - легуминозне смеше и пашњаке. Жути звездан живи 5-7 година, веома је отпоран на мраз и на сушу. Висок степен прилагођености жутог звездана различитим климатским и земљишним условима истичу **Marvin**, 2004. и **Vučković i sar.**, 2005. Наводе да с обзиром на висок продуктивни потенцијал, квалитет, отпорност на неповољне климатске услове, прилагођеност различитим земљишним условима (рН вредност 4-9), отпорност на паразите (садржи танине), као и могућност употребе како у свежем стању, као сено или силажа, сврстава ову биљну врсту на место истакнуте крмне културе. Исти аутори наводе да међу значајније факторе који утичу на производњу семена жутог звездана спада и економски положај сточарске производње, слаба организованост у производњи, низак ниво технологије производње (ђубрење, начин сетве, заштита, итд.) као и цена семена жутог звездана.

Жути звездан нема велике захтеве према земљишту. **Radović i sar.**, 2007. истичу да се прилагођава свим типовима земљишта, било да су кисела или кречна, мокра, свежа или сува, песковита или глиновита. На заслањеном земљишту се могу добити задовољавајући приноси ове биљне врсте. Добро подноси краће плављена земљишта и успева на песковитим и тежим глиновитим земљиштима. Скромних је захтева према земљишту али на ђубрење добро реагује и у том случају даје знатно веће приносе своје масе и семена (**Marvin**, 2004; **Stevanović i sar.**, 2016a.). Жути звездан спада у травњачке биљке које се одликују са великом отпорношћу гајења на заслањеним земљиштима (**Rogers**, 1997). На плићим и сиромашним земљиштима, која нису повољна за гајење луцерке, жути звездан може постићи задовољавајући принос квалитетне крме (**Gotlin i Čížek**, 1955). Такође, жути звездан веома добро успева на земљиштима која су сиромашнија са фосфором (**Farmoso**, 1983). Применом фосфора и калијума на неплодним

земљиштима се повећава принос сточне хране, принос семена и отпорност на ниске температуре (**Russell et al.**, 1991).

Vučković, 2004. истиче да за остварење високих, квалитетних, стабилних и економски оправданих приноса жутог звездана је неопходно обезбедити биљкама оптимални водни режим. Међутим, код нас се највеће површине под жутиим звезданом налазе у систему природног водног режима, тако да применом најподеснијих агротехничких мера и избором најадекватнијег типа земљишта могу се ублажити штетне последице изазване стресом суше. Решавања питања стреса суше у производњи жутог звездана су веома бројни. Већина аутора у виду алтернативних решавања овог проблема који у протеклој деценији значајно умањује укупну производњу жутог звездана, предлажу низ агротехничких мера. Ове мере могу бити појединачне као избор најподеснијих сорти, изналагање оптималне густине и времена сетве, правилно избалансирана исхрана биљака, обрада земљишта и слично. **Popović i sar.**, 2015. наводе да би за ублажавање последица суше требало примењивати по више агротехничких мера јер само њиховом интеракцијом је могуће производњу у природном водном режиму учинити стабилнијом и економичнијом.

Проблеми закишељавања земљишта и воде, као и таложење токсичних елемената представљају један од најважнијих еколошких проблема у свету (**Hauptvogel**, 2003). Киселост и закишељавање земљишта је проблем глобалног значаја који лимитира развој и принос ратарских усева.. Процењује се да је 56 % у хумидним областима тропског појаса и 30 % земљишта киселе реакције земљишног раствора, што је веома неповољно за развој биљака (**Grewal and Williams**, 2003). **Von Uexkull and Mutert** (1995) истичу да кисела земљишта (дефинисан као земљишта са рН <5,5 у горњем слоју) заузимају 3.950 милиона ha или око 30 % глобалног обрадивог земљишта, са трендом раста. Ови резултати су у сагласности са истраживањима **Eswaran и sar.**, (1997), који су оценили да је глобално око 26 % од укупног земљишта, без леда, ограничено за биљну производњу због киселог земљишта. Кисела земљишта се јављају углавном у два глобална појаса: северни појас, са хладном и влажном умереном климом, и јужни тропски појас, са топлом и влажном климом (**Von Uexkull and Mutert**, 1995).

У Србији према **Dugalić et al.**, (2006) је преко 500 000 ha земљишта типа псеудоглеј, са високом киселашћу земљишног раствора (pH 4,5). Највећа распрострањеност земљишта типа псеудоглеј је у западној и северозападној Србији, што се поклапа са рејонима најинтензивније сточарске (говедарске) производње (**Katić i sar.**, 2006). Зато је за ово подручје значајно да се производња сточне хране повећа, приноси стабилизују, где је један од начина повећање површина под легуминозама.

Превелика киселост, односно концентрација Al^{3+} јона, спречава развој корена и смањује симбиотску азотофиксацију (**Grewal and Williams**, 2003). Познато је да ниска pH вредност земљишта утиче на искоришћавање неких елемената (P, Mo, Mn, Al) у минералној исхрани од стране биљака.

Киселост земљишта са ниском вредношћу pH, како истичу **Taylor and Quesenberry**, 1996. одликује се са две изразито негативне појаве: повећање садржаја приступачног алуминијума (Al) а са друге стране смањењем садржаја приступачног фосфора (P). Киселост земљишта је један од фактора који ограничавају развој многих гајених биљака (**Stevanović**, 2002; **Stevanović i sar.**, 2015a, 2016b). Изузетна осетљивост на киселу реакцију земљишта доводи до смањења араела гајења неких легуминоза (**Hauptvogel**, 2003).

На киселим земљиштима је смањена приступачност доступних форми најважнијих биљних хранива пре свега фосфора, калцијума и хумуса, што представља ограничавајући фактор постизања високих и стабилних приноса гајених биљака. Ниски приноси гајених култура на овим земљиштима су резултат блокаде појединих хранива у условима киселе реакције, лоше структуре, недостатка органских материја као и неповољног режима воде и ваздуха. На земљиштима чија је pH вредност мања од 4,0 је примећено опадање приноса гајених биљака, где се те биљке углавном налазе у стању стреса и веома често долази до масовног пропадања усева (**Bošković-Rakočević i Bokan**, 2002).

У циљу неутрализације киселости и вишка алуминијума користе се бентонит, агрозел, сирови фосфати, MgO и CaO, где са њиховом применом долази до поправке земљиште. Мелоративне мере као што су примена бентонита (сам или у комбинацији са кречом), затим комбинације CaO и MgO, позитивно утичу и на повећање масе 1000 зрна и висине биљке. Ради смањења киселости

земљишта и обогаћења са калцијумом, чешће се примењује млевени кречњак (50-55 % CaO), доломитне стене (30 % CaO), калцијум оксид (70-90 % CaO), хидратисани креч (60-70 CaO), сатурациони муљ (из фабрика шећера са 22 % CaO) и други слични нус производи индустрије (Stjepanović, 1998). Препоручује се примена 3-7 t ha⁻¹ CaO или 7-15 t ha⁻¹ сатурационог муља у комбинацији са стајским ђубривом (45 t ha⁻¹). Примена само стајњака, молибдена или инокулација семена, без поправке физичко-хемијских особина земљишта се није показала ефикасном (Sarić, 1971). Grewal and Williams (2003) истичу да примена кречњака повећава принос луцерке, раст корена, нодулацију квржичних бактерија, однос листа и стабла и садржај сирових протеина. Према истим ауторима, повећава се садржај Ca, P и Zn а смањује садржај Al, Mn и Fe у биљкама луцерке. Калцизацијом на псеудоглеју се смањује садржај хумуса па је потребно упоредо применити и хумификацију (Dugalić et al., 2006).

Симбиоза између легуминоза и бактерија *Rhizobium*, значајно утиче на ефикасност фиксације азота, па удео везаног азота у приносу може износити од 46 до 92 % (Peoples et al., 1995). Реакција земљишта је међу најважнијим еколошким чиниоцима који утичу на заступљеност и ефикасност сојева *Rhizobium*. Заступљеност ових микроорганизама је веома мала у киселим земљиштима (pH < 5,5), те се као резултат јавља изиостанак нодулације и значајно смањује принос суве материје (Jarak i sar., 1999, Stevanović i sar., 2016a, 2016b, 2016d). Због велике осетљивости квржичних бактерија на рН вредност, фиксација азота не долази до изражаја (Milić i sar., 2001). Смањењем киселости повећава се микробиолошка активност у земљишту типа псеудоглеј (Jarak i sar., 1999), као и принос зелене крме (Katić i sar., 2007).

Висок проценат пољопривредног земљишта киселе реакције отежава гајење великог броја осетљивих биљних врста. Осим што се у таквим условима сужава избор усева на толерантне врсте и њиховим гајењем без примене материјала за неутрализацију киселости, добијају се нижи приноси и слабији квалитет. Зато су мелиорације оваквих земљишта неопходне, не само као дугорочне мере поправке киселих земљишта, већ и за тренутно остваривање бољих производних резултата (Bošković-Rakočević i Bokan, 2002).

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

Прве податке о жутом звездану (**Vučković, 2004**) дао је Wordidgel 1669. године, у својој књизи „*Systema Agriculturae*“. Ellis 1774. године спомиње жути звездан са грахорицом као најбоље врсте за сено односно за зелену крму. Претпоставка је да се жути звездан најпре појавио у Француској и Италији, а у 19. веку се проширио по Немачкој и Швајцарској и осталим деловима источне Европе и Русије. Почетком 20. века пренет је у Америку, где је убрзо заузео значајно место у дуготрајним пашњацима (**MacDonald, 1946**). Жути звездан је до другог светског рата, на територији бивше Југославије, ретко где гајен као култура за добијање сена и семена, осим у неким деловима северне Босне и Херцеговине. Значајно место у производњи жути звездан је нашао тек шездесетих година прошлог века. Жути звездан је привукао пажњу многих аутора (**Ocokoljić, 1963; Ocokoljić i Čolić, 1965.**) на основу своје високе отпорности према суши и могућности искоришћавања испашом у условима сувих рејона Србије.

Наши пољопривредни произвођачи имају екстензивну производњу семена жутог звездана. Један од начина којим се постиже повећање количине семена жутог звездана је развој технологије производње семена (**Vučković i sar., 2005**). Семе из домаће производње обезбеђује 30 % потреба, а осталих 70 % из увоза (**Nikitović i Radenović, 1996**).

Производња семена трава и легуминоза је једна од најслабијих карика у ланцу производње сточне хране. Иако су потребе за семеном жутог звездана у Србији велике, сама производња је недовољна и мала (**Petrović i sar., 1996**). Највећа производња семена жутог звездана је била седамдесетих година прошлог века. Након тог периода долази како до смањења површина под том културом, такође и количина произведеног семена. У БиХ је углавном заступљена екстензивна производња семена жутог звездана, док је приоритет производња крмне масе. Један од технолошких мера који би могле да стабилизују продуктивност семенске производње је развој технологије производње семена (**Vučković i sar., 2005**).

Међуредно растојање и густина биљака (оптималан број биљака по јединици површине) као и агротехничка мера ђубрење (макроелементима и

микроелементима), спадају у најважније факторе који утичу на производњу семена жутог звездана. На основу трогодишњих истраживања, начина и густине сетве жутог звездана, утврђен је значајан утицај на принос семена у агроколошким условима Крајине (Бања Лука), где се највећи принос семена постиже сетвом 12 kg ha^{-1} семена у редове размака 60 cm (**Gatarić**, 1988), док је на основу истраживања у агроколошким условима Мачве, највећи принос семена жутог звездана постигнут при гајењу биљака на међуредном растојању 25 cm и при сетви 8 kg ha^{-1} семена (**Petrović**, 2010). У агроколошким условима Чехословачке, најбољи резултати у производњи семена жутог звездана су постигнути у условима где је производња заснована на међуредном растојању $30\text{-}50 \text{ cm}$, са применом $7\text{-}13 \text{ kg ha}^{-1}$ семена (**Bureš**, 1966). У брдско – планинском подручју се препоручује за производњу семена жутог звездана сетва у редове размака од 60 cm и примена од 12 kg ha^{-1} семена (**Gatarić and Alibegović-Grbić**, 1989), док се у равничарском делу Србије (агроколошки услови Срема) највећи принос семена жутог звездана постиже са сетвом у међуредном растојању од 20 cm и применом 10 kg ha^{-1} семена (**Vučković et al.**, 1997).

Жути звездан веома добро реагује на ђубрење, како на органска такође и на минерална хранива, првенствено на фосфор, калијум и калцијум који имају велики значај у гајењу семена жутог звездана (**Ikanović i sar.**, 2010). С друге стране, на земљиштима лошијих особина, примена око $25\text{-}30 \text{ t ha}^{-1}$ стајњака, $30\text{-}40 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$; $60 \text{ kg ha}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$ и P_2O_5 значајно повећавају принос семена жутог звездана (**Gatarić**, 1985). Ђубрење семенског усева жутог звездана на киселим земљиштима типа псеудоглеј треба вршити умереним дозама NPK - хранива ($\text{N-}40 \text{ kg ha}^{-1}$, $\text{P}_2\text{O}_5\text{-} 80 \text{ kg ha}^{-1}$ и $\text{K}_2\text{O} - 80 \text{ kg ha}^{-1}$) јер веће дозе изазивају бујан пораст и полагање (**Gatarić**, 1988). На производњу семена жутог звездана значајно утиче и примена микроелемената (бор, цинк, молибден) а нарочито је значајан бор (**Ehlke and Undersander**, 2000; **Koprivica i sar.**, 2014). Микроелементи су веома важни за нормалну физиолошку активност биљке а поједини имају значај за нормалну физиолошку активност биљке као и макроелементи (**Razmajoo and Henderlong**, 1997). Микроелементи утичу на пораст корена, пораст биљака (**Baligar and Fageria**, 2005), оплодњу (**Dordas**, 2006., **Roy et al.**, 2006), клијање семена и принос семена (**Ge et al.**, 1999). Велики број аутора (**Katayal and Randhawa**, 1983;

Rannah et al., 1984; **Vučković**, 1994; **Vučković i sar.**, 1997; **Nyomora et al.**, 1999; **Brown end Barboura**, 2004; **Dordas**, 2006; **Stjepanović i Popović**, 2009; **Popović i sar.**, 2012, 2013, **Ikanović et al.**, 2014; **Živanović et al.**, 2014; **Stevanović i sar.**, 2016b, 2016c) наводе позитиван утицај микроелемената на принос семена легуминоза.

Микроелемент бор има директну улогу на цветање, клијање полена, формирање семена и плода, при чему су цветови и плод нарочито осетљиви на његов недостатак (**Brown et al.**, 2002; **Dell and Huang**, 1997; **Dell et al.**, 2002). Један од могућих разлога зашто многа испитивања указују на значајан ефекат фолијарне прихране са бором на принос семена и плода је ограничено кретање бора из корена биљке, односно недовољна ксилемска веза између корена и цветова односно семена биљке (**Dell et al.**, 2002). **Brown and Gibson**, 2000. наводе да је фолијарна примена бора најбоље резултате дала у фази касне бутонизације.

Roy et al., 2006. наводе да се цинк сврстава у микроелементе који су најчешће у недостатку у земљишту. Доступност цинка у земљишту у великој мери зависи од рН, при чему је већа присутност у киселом него у алкалном земљишту. Међутим, поједина кисела земљишта могу имати цинк на токсичном нивоу (**Katyal and Randhawa**, 1983). Адекватна снабдевеност цинком, значајно утиче на повећање површине листа, однос листа и стабла, продукција изданака и корена, сочност биљке као и концентрацију цинка у листовима.

Микроелемент молибден је важан у симбиотској фиксацији азота. Недостатак молибдена, може бити проблем на веома киселим земљиштима, при чему су легуминозе највише погођене његовим недостатком (**Katyal and Randhawa**, 1983). Једна од уобичајених метода за корекцију недостатка молибдена је калцизација земљишта (**Mortvedt**, 1981). Многи аутори (**Stjepanović**, 1982; **Vučković**, 1994; **Vučković i sar.**, 1997; **Brown and Gibson**, 2000; **Dordas**, 2006; **Du et al.**, 2009), наводе да фолијарни начин примене микроелемената може бити ефикасан начин примене ђубрива. Време примене молибдена је такође веома важно (**Katyal and Randhawa**, 1983) пошто се код соје, фолијарно третирање пре цветања сматра оптималним роком у односу на касније фазе развоја биљке. **Stjepanović i sar.**, 1986. највеће приносе семена луцерке су остварили третманом молибдена у фази почетка цветања, а бором у фази бутонизације. С друге стране,

Meyer et al., 2002. наводе да прекомерна фолијарна примена молибдена повећава концентрацију у биљкама те може постати токсична за стоку.

У равничарском делу Србије (Срем) семе жутог звездана сејано на већем вегетационом простору (размак између редова 50 cm) је дало семе веће енергије клијања и клијавости. С друге стране (**Vučković et al.**, 1997) у својим истраживањима истичу да међуредно растојање и густина сетве немају утицај на процентални удео тврдих семена у производњи семена жутог звездана.

Жути звездан је крмна култура која ствара највише проблема када дође тренутак прикупљања њеног семена (жетва) и то је један од главних разлога изражених разлика између потенцијалних и реалних приноса семена. Одлагањем жетве семена жутог звездана повећавају се губици семена од 50 % до 67 % (**Koprivica i sar.**, 2014). Поједини истраживачи за моменат жетве предлажу изглед и боју махуне када је 70-78 % насумице узетих махуна зрело (**Winch et al.**, 1985) као и када боја махуне варира од тамнозелене, светлозелене до тамносмеђе боје (**MacDonald**, 1946; **Anderson**, 1955). Потенцијални принос семена превазилази 1000 kg ha⁻¹ (**Turkington et Franco**, 1980), док се реални приноси крећу од 50-175 kg ha⁻¹ семена жутог звездана (**Mc Grawe and Beuselinck**, 1983). У агроколошком условима Србије постижу се приноси од 100-280 kg ha⁻¹ (**Vučković et al.**, 1997), док се у Републици Српској подручје Бања Лука постижу приноси од 272 kg ha⁻¹ (**Vojin i sar.**, 2001). Одлагањем жетве семена жутог звездана повећавају се губици семена од 50 % (**Winch and MacDonald**, 1961) до 67 % (**Anderson**, 1955). Поједини истраживачи за моменат жетве предлажу изглед и боју махуне када је 70-78 % насумице узетих махуна зрело (**Winch et al.**, 1985) као и када боја махуне варира од тамнозелене, светлозелене до тамносмеђе боје (**MacDonald**, 1946; **Anderson**, 1955).

Многи аутори (**Gotlin i Čížek**, 1955; **Mijatović**, 1977; **Mišković**, 1986; **Buselinck and Grant**, 1995; **Marvin**, 2004; **Vučković**, 2004) истичу вредност жутог звездана као крмне културе у производњи сточне хране као и на висок степен прилагођености различитим климатским и земљишним условима. С обзиром на висок продуктивни потенцијал, квалитет, отпорност на неповољне климатске услове, прилагођеност различитим земљишним условима (рН вриједност се креће од 4-9), отпорност на паразите (садржи танине), као и могућност употребе како у

свежем такође и као сено или силажа, сврстава жути звездан на место истакнуте крмне културе. На основу свега наведеног, могућност за проширење пољопривредних површина под овом културом су изузетно велике.

3. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Основни циљ истраживања производње семена крмног биља је постизање високих и стабилних приноса. Имајући у виду значај жутог звездана као крмне културе, као и проблема који се јавља приликом производње семена, најважније део овог рада би био утврђивање узрока настајања разлика у приносу и квалитету семена, на земљишту псеудоглеј (киселом земљишту), при различитим начинима сетве и густинама, као и различитим начином и количином ђубрења (примена макроелеманата и микроелемената), а све у циљу развоја постојећих технологија семенске производње. Поред приноса и квалитета семена жутог звездана, утврдило би се како различите величине вегетационог простора имају утицај на морфолошке особине биљака које су важне за принос семена односно компоненте приноса.

Семенска производња жутог звездана је једна од основа у производњи квалитетне и здравствено безбедне сточне хране. Целокупна технологија производње семена жутог звездана код нас је на веома ниском нивоу. Са усавршавањем технологије производње семена, омогућила би се висока и стабилна производња чиме би се ослободили увоза уз могућност извоза. Разрадом начина и густине сетве, при различитим начинима ђубрења, допуниће се и разрадити постојећа технологија производње са циљем повећања приноса и квалитета семена жутог звездана. Потребе за прилагођавањем начина и густине сетве, новим сортама и новим технолошким решењима су наметнута од стране стварања нових сорти и технологија производње семена.

Утврђивање разлика између примењених третмана међусобно комбинованих, затим анализом и обрадом статистичких података, добили би се резултати који би били практични путоказ за производњу жутог звездана. Добијени резултати би представљали значајан допринос у унапређењу производње жутог звездана у агроколошким условима Посавине (Република Српска).

Проведена истраживања би требала да донесу прилагођеност производног система семенског усева жутог звездана земљишним и климатским условима са основним циљем да се постигне оптималан квалитет и принос семена.

Очекивани резултати у току истраживања би требали да буду путоказ за производну праксу у утврђивању оптималног баланса између приноса и квалитета семена.

Правилном технологијом гајења са правилном сетвом у оптималном року и правилном негом усева, остварила би се успешна и економски исплатива производња, која омогућује интензивнију ратарску и сточарску производњу.

4. РАДНА ХИПОТЕЗА

Савремена производња жутог звездана се заснива на интензивној агротехници где веома важан утицај има начин и густина сетве као и начин ђубрења.

За остваривање научних резултата и стручних циљева у овим истраживањима полази се од неколико хипотеза:

- На основу повољних агроеколошких услова (клима и едафски услови), полази се од претпоставке да подручје Посавине има потенцијал за семенску производњу жутог звездана.
- Сматра се да ће оптималан начин и густина сетве као и начин ђубрења са макроелементима и микроелементима на киселом земљишту имати утицај на принос и квалитет семена жутог звездана.
- Величина вегетационог простора условљава различите микроклиматске услове при чему већи вегетациони простор омогућава биљкама боље услове за светлошћу, водом и хранљивим материјама. Различита величина вегетационог простора, која се остварује преко различитих количина семена и међуредног растојања, требало би да изазове разлике у параметрима приноса семена.
- Такође, претпоставља се да ће комбиновано ђубрење са макроелементима и микроелементима позитивно утицати на физиолошке процесе у биљци, оплодњу и заметање семена, при чему ће се остварити већи принос и квалитет семена.
- Претпоставља се да ће примена већих сетвених норми дати већи принос семена по јединици површине.
- Сви испитивани морфолошко–продуктивни параметри жутог звездана требали би да буду у току испитивања под значајним утицајем примењених фактора: величине вегетационог простора, сетвене норме и прихране.
- Претпоставка је да ће у току вегетационог периода жутог звездана, температура, дужина дана, коренове резерве и њихова интеракција са земљишном влагом, имати утицај на принос и квалитет семена.
- Такође, претпоставка је да ће различити метеоролошки услови у току вегетационог периода жутог звездана директно утицати на принос семена

кроз различите реакције биљака на промену услова а индиректно на различиту активност инсеката опрашивача и штетних инсеката.

- Праћење приноса и квалитета семена жутог звездана као и промене компоненти приноса у току експлоатације ће нам потврдити или оповргнути хипотезу о постојању оптималне комбинације за добијање семена високог квалитета и приноса.

5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Програм истраживања у производњи семена жутог звездана је заснован на пољским и лабораторијским испитивањима, чији је главни циљ изналажење оптималне агротехнике. Применом различитих међуредних растојања, различитих количина семена у сетви, као и испитивање утицаја минералног ђубрива на киселом земљишту, истражиће се оптимални услови за постизање максималних приноса и високог квалитета семена жутог звездана. После жетве и пољских истраживања у лабораторијским условима су одрађени параметри квалитета семена (маса 1000 семена, процентуални удео тврдих семена, енергија клијања и клијавост семена).

Истраживања су се изводила у две фазе: прва фаза је оглед у пољским условима на различитом међуредном растојању (15, 30 и 60 cm) са различитим количинама семена (20, 10 и 5 kg ha⁻¹) и начином ђубрења: контрола без ђубрења, ђубрење са макроелементима (30 kg ha⁻¹ азотног ђубрива KAN 27 % N и 80 kg ha⁻¹ фосфорног ђубрива MAP 52 % P₂O₅) и комбиновано ђубрење са макроелементима (30 kg ha⁻¹ азотног ђубрива KAN 27 % N и 80 kg ha⁻¹ фосфорног ђубрива MAP 52 % P₂O₅) и микроелементима – фолијарно 0,15 % раствора ђубрива Zn EDTA, Вогах и Амонијум molibdat, док се друга фаза извела у лабораторијским условима. Пољски огледи су се изводили у северном делу Републике Српске, територија општине Брчко у селу Брезово Поље. За сетву се користила сорта *Lotanova* пореклом из Данске са употребном вредности клијавошћу од 89 %. Трофакторијални оглед се извео у четири понављања са елементарном парцелицом величине 10 m² (2 x 5 m).

У огледима су испитивани следећи фактори:

1. Међуредно растојање (A):

A₁. 15 cm између редова

A₂. 30 cm између редова

A₃. 60 cm између редова

2. Количина семена по хектару (густина) (B):

B₁. 20 kg ha⁻¹

B₂. 10 kg ha⁻¹

V_3 - 5 kg ha⁻¹

3. Начин ђубрења (С):

C₁- контрола - без ђубрења

C₂- 30 kg ha⁻¹ азотног ђубрива KAN 27 % N

C₃- 80 kg ha⁻¹ фосфорног ђубрива MAP 52 % P₂O₅

C₄- ђубрење микроелементима – фолијарно 0,15 % раствора ђубрива Zn EDTA, Ворах и Амонијум молибдат

C₅- комбиновано ђубрење са макроелементима (30 kg ha⁻¹ азотног ђубрива KAN 27 % N и 80 kg ha⁻¹ фосфорног ђубрива MAP 52 % P₂O₅) и микроелементима (фолијарно 0,15 % раствора ђубрива Zn EDTA, Ворах и Амонијум молибдат)

Ђубрење макроелементима је обављено прве године у фази заснивања огледа а друге и треће године пре кретања вегетације, док је ђубрење микроелементима у току целог огледа обављено фолијарно у фази интензивног вегетационог пораста пре цветања, два пута у размаку од две недеље са количином воде од 400 lit ha⁻¹.

Током вегетационог периода пратиле су се следеће фенолошке фазе:

- ницање (у првој години)
- почетак вегетације (у другој и трећој години)
- бутонизација
- почетак и пуно цветање
- фаза зрелости



Сл. 2. Почетак цветања жутог звездана

Током вођења огледа пратили су се следећи параметри:

а) компоненте приноса:

1. број биљака по 1 m²
2. висина биљака
3. број стабала по биљци
4. број грана по стаблу
5. број цвасти по биљци
6. број цветова по биљци
7. број махуна по биљци
8. број семена у махуни



Сл. 3. Пуно цветање жутог звездана

б) принос семена:

1. принос семена по биљци
 2. принос семена по хектару
- ц) квалитет семена
1. маса 1000 семена
 2. процентуални удео тврних семена
 3. енергија клијања семена
 4. клијавост семена



Сл. 4. Жетва жутог звездана



Сл. 5. Семе жутог звездана

Компоненте приноса одређене су на основу анализирања 7 биљака по парцелици на унапред фиксираним тачкама узетих са другог дужног метра средњих редова парцеле. Принос семена се

утврдио узимањем укупне количине семена са сваке парцеле и прерачунавао на принос семена по хектару и то у првој години истраживања из првог откоса а у осталим годинама истраживања из другог откоса.

Утврђивање квалитета семена жутог звездана је обављено у лабораторијским условима, стандардним методама прописаним Правилником о квалитету семена пољопривредног биља у СФРЈ из 1987. године и у складу са стандардима ISTA-е из 1993. године (International Seed Testing Association).

За утврђивање масе 1000 семена је узиман узорак сваке варијанте и бројано је 8 група по 100 семена по принципу случајности, ручно. На аналитичкој ваги је обављено мерење сваке групе од 100 семена, са прецизношћу од 4 децимале уз дозвољена одступања предвиђена Правилником. Крајњи резултат масе 1000 семена изражене у грамима је добијен рачунски, множењем просечне масе 100 семена са 10. Клијавост, енергија клијања и процентуални удео тврних семена су испитивани сваке године у петрикутијама између филтер папира при температури од 23 °C у 4 понављања по 100 семена. Клијавост и процентуални удео тврних семена су одређивани након 12 дана, а енергија клијања након 4 дана (према Правилнику за врсту *Lotus corniculatus*). Здрава а неклијала семена после 12 дана сматрана су тврним семеном.

За обраду добијених резултата су коришћене статистичке методе анализе варијансе. Сва статистичка обрада је представљена табеларно-графички.

На узорцима земљишта (дубине 0-30 cm) са испитиваног локалитета су урађене основне хемијске анализе земљишта. За реализацију програма коришћене су следеће методе анализе земљишта:

- рН реакција земљишта (у KCL и H₂O) – потенциометријски
- садржај CaCO₃ – волуметријски по **Scheibler**-у
- садржај хумуса – по **Ketzmann** –у
- садржај укупног азота – по **Kjeldahl** -у
- садржај P₂O₅ – Al метода по **Egner- Riem** –у
- садржај K₂O – Al метода по **Egner- Riem** –у

Све лабораторијске анализе хемијских особина земљишта су рађене у Пољопривредном заводу Бијељина и Институту за земљиште у Београду.

Укупан садржај тешких метала у земљишту је одређен након припреме узорака у затвореном микроталасном систему под високим притиском Milestone Ethos 1 по методи US EPA 3051A (2007).

Дигестија узорка ваздушно сувог и самлевог земљишта масе 1,000 g је извршена са 10 ml концентроване HNO₃ уз додатак 2 ml концентрованог H₂O₂ на температури 180 °C у укупном трајању 35 мин (15 мин дигестија и 20 мин хлађење). Приступачне количине су удређене екстракцијом са DTP. Детерминација је извршена на ICP-OES Vista Pro-Axial Varian са аксијално постављеном плазмом по методи US EPA 6010C (2007).

Према наводима **Popović**, 2002. метода атомске апсорпционе спектрометрије (eng. Atomic Absorption Spectroscopy-AAS) је оптичка спектрометријска техника која се последњих година значајно развила. Ова метода се заснива на мерењу апсорпције, емисије или флуоресценције зрачења које потиче од слободних, нејонизованих атома или атомских јона који су у гасној фази. Испитивани узорци, који су најчешће у течном стању се уводе у апарат уз помоћ система за распршивање раствора. Квантитативна апсорпциона спектрометријска анализа се изводи методом атомске апсорпционе спектрометрије, којом се непозната концентрација анализата одређује мерењем апсорпције монохроматског зрачења одређене таласне дужине од стране слободних атома одређиваног елемента. Данас се ААС користи за одређивање око 70 елемената у концентрационом опсегу од µg/ml до µg/l и нижем најчешће у растворима, али и у

чврстим узорцима различите природе и порекла. Метода ААС је нашла велику примену јер има високу осетљивост, прецизност и велику селективност.

6. ПРИРОДНИ УСЛОВИ

Република Српска се налази на северном и источном делу геопростора Босне и Херцеговине, између $42^{\circ} 33'$ и $45^{\circ} 16'$ северне географске ширине и $16^{\circ} 11'$ и $19^{\circ} 37'$ источне географске дужине. Република Српска има површину од $25\,053\text{ km}^2$ и смештена између панонске и медитеранске целине. Клима у Републици Српској је континентална.

6.1. Климатски услови

Клима Босне и Херцеговине се дели на три климатска појаса: 1. Умерено континентални; 2. Планински и планинско – долински; 3. Појас измењене варијанте Јадранске климе.

На просторима северних делова Републике Српске, влада умерено континентална клима са топлим летима и умерено хладним зимама.

Просечне годишње температуре су око $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ а количина падавина опада од запада према истоку (1500 mm до 700 mm годишње). За биљну производњу има довољно падавина али распоред није правилно распоређен у току вегетационог периода, што представља главни разлог остварења нижих приноса.

У Републици Српској је најзаступљенија планинска клима. Карактеришу је кратка свежа лета и дуге хладне зиме са доста снега који се дуго задржава, док је планинско котлинска клима блажа од планинске, са умереним топлим летима и хладним зимама. Просечне годишње температуре су испод $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ а количина падавина се креће од 700 mm до 1000 mm годишње.

Јужни део Р. Српске, односно простор Херцеговине, карактеришу топла лета и благе зиме. Просечне годишње температуре су око $13\text{ }^{\circ}\text{C}$, распоред падавина је неповољан где је посебно изражен сушни летњи период.

Поред топлоте и вода је веома значајан чинилац у свим фазама развића биљака. Падавине су основни извор воде за земљиште и за биљке, посебно значај имају падавине у вегетационом периоду гајења биљака. Зимске падавине

обезбеђују резерве влаге у површинском слоју земљишта, које су потребне биљкама на почетку вегетационог периода.

Недостатак влаге је нарочито изражен у летњим месецима јун, јул и август, када је температура ваздуха највиша, релативна влажност ваздуха најмања, а евапотранспирација врло висока. Падавине су неопходне биљци током целе вегетационог периода, али нису у свим фазама развића биљака потребне исте количине, односно постоји период у развићу биљке када је она посебно осетљива на недостатак воде. Тај период се назива критичан период и недостатак падавина у том периоду се у највећој мери одражава на висину приноса (**Popović, 2010, 2013; Popović i sar., 2016; Glamočlija i sar., 2010**).

Укупне потребе ратарских усева за водом су: пшеница 320-360 mm, кукуруз 450-530 mm, сунцокрет око 450 mm, соја 450-480 mm и шећерна репа 550mm. Производња кукуруза, шећерне репе и соје најчешће су угрожени недостатком воде у вегетационом периоду према резултатима истраживања већег броја аутора (**Pejić, 2008; Bojović, 2014; Bojović i sar., 2014; Dragović i sar., 2001; Glamočlija, 2004; Popović, 2010; Maksimović i Dragović, 2002; Tabaković, 2012; Popović i sar., 2014, 2015**). Временски услови су променљиви и непредвидиви. Суше су 1973., 1983., 1988., 1990., 1993., 2000., 2002. и 2012. године нанеле пољопривреди велике штете. Производња ратарских усева на нашем подручју је суочена са недостатком воде који је лимитирајући фактор у производњи (**Popović i sar., 2013, 2014, 2015**).

Принос крме и семена жутог звездана значајно зависи од агроеколошких услова гајења а посебно од температура, падавина и дужине дневног осветљења и др. Младе биљке жутог звездана подnose ниске температуре до $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, а старији усев може издржати голомразице до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Голомразице могу нанети значајне штете младим биљкама посејана у летњем року. Голомразице "ишчупају" младе биљке које још нису успеле формирати снажнији корен. Зато се сетва жутог звездана у агроеколошким условима Републике Српске треба обавити до краја августа, како би младе биљке имале довољно времена да формирају снажнији коренов систем, коме голомразице неће нанети штету. Из истих разлога је потребно након сетве обавити ваљање усева (**Gatarić i sar., 2013**).

За производњу семена је потребна температурна сума 1400-1500 °C ако се семе производи из другог откоса, када су средње дневне температуре више а дневно осветљење дуже.

Производни циклус од косидбе до сазревања семена из другог откоса у нашим условима траје око 65-70 дана (**Gatarić i sar., 2013**).

Другачија ситуација је ако се семе производи из првог откоса. Тада тај процес траје 103-118 дана и где су потребне температурне суме од 1530-1780 °C. Разлог за оваква значајна одступања су разлике у температурним осцилацијама, дужини осветљења и влажности земљишта и ваздуха. Наведени разлози су главни узрок што се наши произвођачи опредељују за производњу семена из другог откоса иако је производња могућа из првог откоса, али је далеко ризичнија и нестабилнија у погледу висине приноса (**Gatarić i sar., 2013**).

Метеоролошки подаци вишегодишњег просека од 2002-2012. године и свих година испитивања (2013., 2014. и 2015.) за метеоролошку станицу Бијељина добијени су од Републичког хидрометеоролошког завода Бања Лука - Република Српска. За вегетациони период испитивања од 2013 до 2015. године (утицај климе на раст, развиће и принос семена жутог звездана) су обрађене средње месечне и декадне температуре ваздуха, апсолутно максималне температуре ваздуха, апсолутно минималне температуре ваздуха, месечна количина падавина, број кишних дана и релативна влажност ваздуха. Наведени метеоролошки подаци су приказани у таб. 1 и таб. 2.

Температура. Средња годишња температура ваздуха у вегетационом периоду од 2002. до 2012. године је била 17,7 °C (таб. 1). Највиша средња месечна температура у вегетационом периоду вишегодишњег просека је била у јулу месецу (23,6 °C) а најнижа у марту месецу (7,5 °C).

Средња годишња апсолутно максимална температура ваздуха за вегетациони период је износила 32,3 °C. Месец јул је има највишу апсолутно максимална температура ваздуха од 37,5 °C, док је месец март имао најмању апсолутно максималну температуру ваздуха од 23,8 °C.

Средња годишња апсолутно минимална температура ваздуха за вегетациони период је износила 4,5 °C. Месец јул је има највишу апсолутно

минималну температура ваздуха од $10,9^{\circ}\text{C}$, док је месец март имао најмању апсолутно минималну температура ваздуха од $-6,4^{\circ}\text{C}$.

У 2013. години, средња месечна температура ваздуха је износила $17,4^{\circ}\text{C}$ (таб.1 и 2) и била је испод вишегодишњег просека за $0,3^{\circ}\text{C}$ у истом периоду.

У 2013. години средње месечне температуре ваздуха су се постепено повећавале током месеца по декадама, где је месец август имао највишу средњу месечну температуру ($24,0^{\circ}\text{C}$), а месец март најнижу средњу месечну температуру ($6,2^{\circ}\text{C}$).

Просечна месечна апсолутно максимална температура ваздуха за вегетациони период 2013. године (таб. 1) је износила $32,9^{\circ}\text{C}$, што је више за $0,6^{\circ}\text{C}$ у односу на вишегодишњи просек. Јул месец је имао највишу апсолутно максималну температура ваздуха од $39,2^{\circ}\text{C}$, која је уједно и највиша апсолутно максимална температура ваздуха нашег трогодишњег периода испитивања.

Просечна месечна апсолутно минимална температура ваздуха за вегетациони период 2013. године (таб. 1) је износила $5,4^{\circ}\text{C}$, што је више за $0,9^{\circ}\text{C}$ у односу на вишегодишњи просек. Август месец је имао највишу апсолутно минималну температура ваздуха од $10,6^{\circ}\text{C}$, док је месец март имао најнижу апсолутно минимална температура ваздуха од $-5,0^{\circ}\text{C}$.

У 2014. години, средња месечна температура ваздуха у вегетационом периоду износила је $17,2^{\circ}\text{C}$ (таб. 1 и 2) и била је испод вишегодишњег просека за $0,5^{\circ}\text{C}$ у истом периоду и нижа за $0,2^{\circ}\text{C}$ у односу на претходну годину испитивања. У 2014. години средње месечне температуре ваздуха су се постепено повећавале током месеца по декадама, где је месец јули имао највишу средњу месечну температуру ($22,6^{\circ}\text{C}$) а месец март најнижу средњу месечну температуру ($9,5^{\circ}\text{C}$).

Просечна месечна апсолутно максимална температура ваздуха за вегетациони период 2014. године (таб 1) је износила $29,9^{\circ}\text{C}$, што је мање за $2,4^{\circ}\text{C}$ у односу на вишегодишњи просек. Август месец је имао највишу апсолутно максималну температура ваздуха од $34,4^{\circ}\text{C}$.

Просечна месечна апсолутно минимална температура ваздуха за вегетациони период 2014. године (таб. 1) је износила $5,8^{\circ}\text{C}$, што је више за $1,3^{\circ}\text{C}$ у односу на вишегодишњи просек. Јули месец је имао највишу апсолутно минималну

температура ваздуха од 12,7 °С, док је месец март имао најнижу апсолутно минималну температуру ваздуха од -2,2 °С. У 2015. години средња месечна температура ваздуха је износила 18,2 °С (таб. 1 и 2)

Наведена вредност је била изнад вишегодишњег просека за 0,5 °С у истом периоду и за 1,0 °С у односу на 2014. и 0,8 °С у односу на 2013. годину. У 2015. години средње месечне температуре ваздуха су се постепено повећавале током месеца по декадама, где као у претходним годинама испитивања јули имао највишу средњу месечну температуру (25,7 °С) а месец март најнижу средњу месечну температуру (7,1 °С).

Просечна месечна апсолутно максимална температура ваздуха за вегетациони период 2015. године (таб. 1) је износила 32,0 °С, што је мање за 0,3 °С у односу на вишегодишњи просек. Јули и август месец су имали највишу апсолутно максималну температуру ваздуха од 37,8 °С.

Просечна месечна апсолутно минимална температура ваздуха за вегетациони период 2015. године (таб 1) је износила 7,8 °С, што је више за 3,3 °С у односу на вишегодишњи просек. Август месец је имао највишу апсолутно минималну температура ваздуха од 12,0 °С, док је месец март имао најнижу апсолутно минималну температуру ваздуха од -1,3 °С.

Падавине. У вегетационом периоду од марта до августа, просечна количина падавина у десетогодишњем периоду (2002 – 2012. година) је износила 400,0 mm (таб.1). Најмања количина падавина у вегетационом периоду вишегодишњег просека је забележена у марту месеце (51,6 mm) а највећа у јуну месеце (84,2 mm).

У вегетационом периоду 2013. године укупна количина падавина је износила 395,0 mm и била је приближна вишегодишњем просеку за исти период (таб. 1). Распоред падавина је био неповољан где се уочавају сушни периоди у априлу (28,0 mm), јуну (56,5 mm), јулу (36,5 mm) и августу (18,1 mm) (граф. 2).

У вегетационом периоду 2014. године укупна количина падавина је износила 695,0 mm и била је изнад вишегодишњем просеку за исти период (таб. 1). Распоред падавина је био повољан у току целе вегетације где није било сушних периода (граф. 3). У односу на 2013. годину вегетациони период 2014. године је имао веће количине воденог талога за 300,2 mm.

У 2015. године укупна количина падавина је износила 312,2 mm и била је најмања у односу на вишегодишњи просек за исти период (таб. 1).

Распоред падавина је био неповољан где се уочавају сушни периоди у другој половини вегетације у јуну (22,4 mm), јулу (11,1 mm) и августу (28,4 mm) (граф. 4).

Када је у питању релативна влажност ваздуха која утиче на брзину пуцања махуна жутог звездана у вегетационом периоду од 2002. до 2012. године (таб. 1) је забележена вредност од 72,0 %. У односу на вишегодишњи просек, вегетациони периоди 2013. и 2014. године су имали већу релативну влажност ваздуха док је 2015. година имала мању влажност ваздуха.

Таб. 1. Метеоролошки подаци за вегетациони период 2013-2015. Бијељина

Метеоролошки елементи	Година	Месеци						Сума / просек
		III	IV	V	VI	VII	VIII	III-VIII
Средња месечна температура ваздуха (°C)	2013	6,2	13,2	17,1	20,7	23,4	24	17,4
	2014	9,5	13,1	16,1	20,8	22,6	21,4	17,2
	2015	7,1	12,5	18,3	21,2	25,7	24,5	18,2
	2002-2012	7,5	12,7	17,8	21,8	23,6	22,6	17,7
Месечна апсолутно макс. темп.ваздуха (°C)	2013	20,3	31,1	31,8	36,1	39,2	39,1	32,9
	2014	23,8	24,6	29,8	33,3	33,4	34,4	29,9
	2015	22,4	27,3	32,4	34,3	37,8	37,8	32,0
	2002-2012	23,8	26,9	32,6	35,8	37,5	37	32,3
Месечна апсолутно min. темп.ваздуха (°C)	2013	-5,0	0,4	5,2	9,6	10	10,6	5,4
	2014	-2,2	2	4	9,2	12,7	9,2	5,8
	2015	-1,3	8,2	5,4	9,3	11	12	7,8
	2002-2012	-6,4	-0,7	4	9,1	10,9	9,7	4,5
Количина падавина (mm)	2013	74,1	28	181,8	56,5	36,5	18,1	39,5
	2014	72,2	82,5	252,5	67,3	73	147	695,2
	2015	93,4	56,8	100,1	22,4	11,1	28,4	312,2
	2002-2012	51,6	58,5	74,3	84,2	70	61,3	400
Број кишних дана	2013	21	11	17	12	8	6	75
	2014	12	17	13	13	17	11	83
	2015	14	11	17	9	3	9	63
	2002-2012	13	14	14	12	10	8	81
Релативна влажност ваздуха (%)	2013	86	79	80	73	69	67	76
	2014	79	82	78	71	68	74	75
	2015	78	68	74	70	62	69	70
	2002-2012	79	75	73	70	66	69	72

Највећа просечна релативна влажност ваздуха у трогодишњем периоду испитивања је била у 2013. години (76,0 %) док је најмања просечна релативна влажност ваздуха била у 2015. години (70,0 %).

На основу наведених метеоролошких података за вегетациони период семенског усева жутог звездана у односу на вишегодишњи просек, може се констатовати да су прве две године у односу на задњу годину биле хладније, таб. 1 и 2.

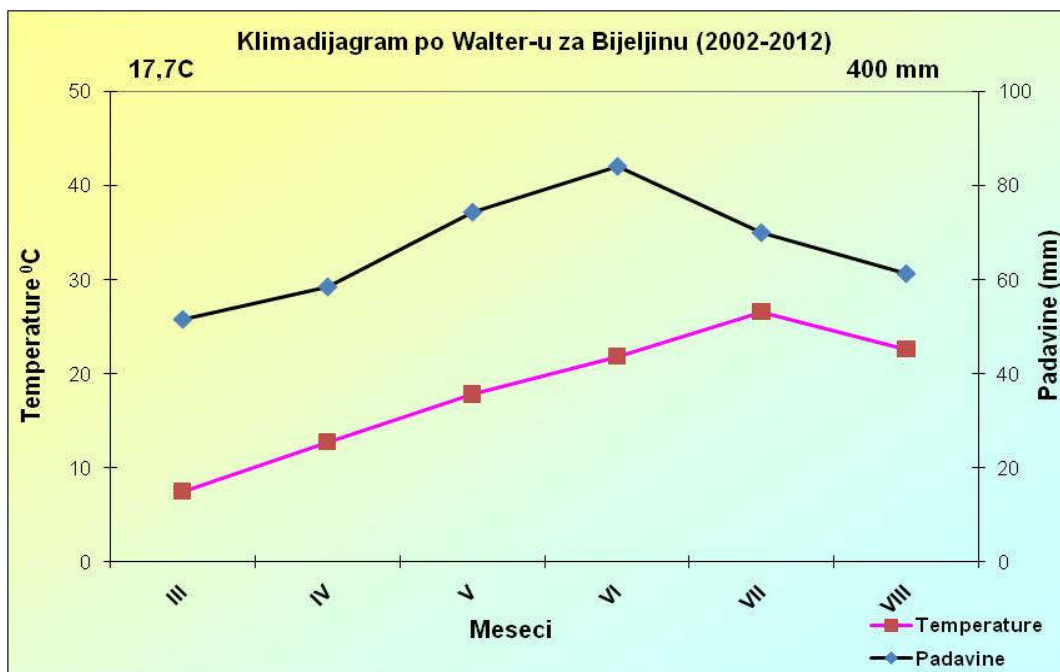
Када је у питању просечна количина падавина 2013. и 2015. година су имале у односу на 2014. годину и вишегодишњи просек мање количине падавина.

На основу односа падавина и температуре приказаних климадијаграмом по Walter-у (таб. 2 и граф. 1), можемо запазити да је у вишегодишњем периоду на подручју Посавине констатно присутан влажан период без појаве сушних периода. У вишегодишњем вегетационом периоду, од марта до августа месеца, просечна количина падавина у десетогодишњем периоду (2002 – 2012. године) је износила 400,0 mm (граф. 1). Најмања количина падавина у вегетационом периоду вишегодишњег просека је забележена у марту месеце (51,6 mm) а највећа у јуну (84,2 mm). Просечна вишегодишња температура на подручју Посавине је износила 17,7 °C (граф. 1).

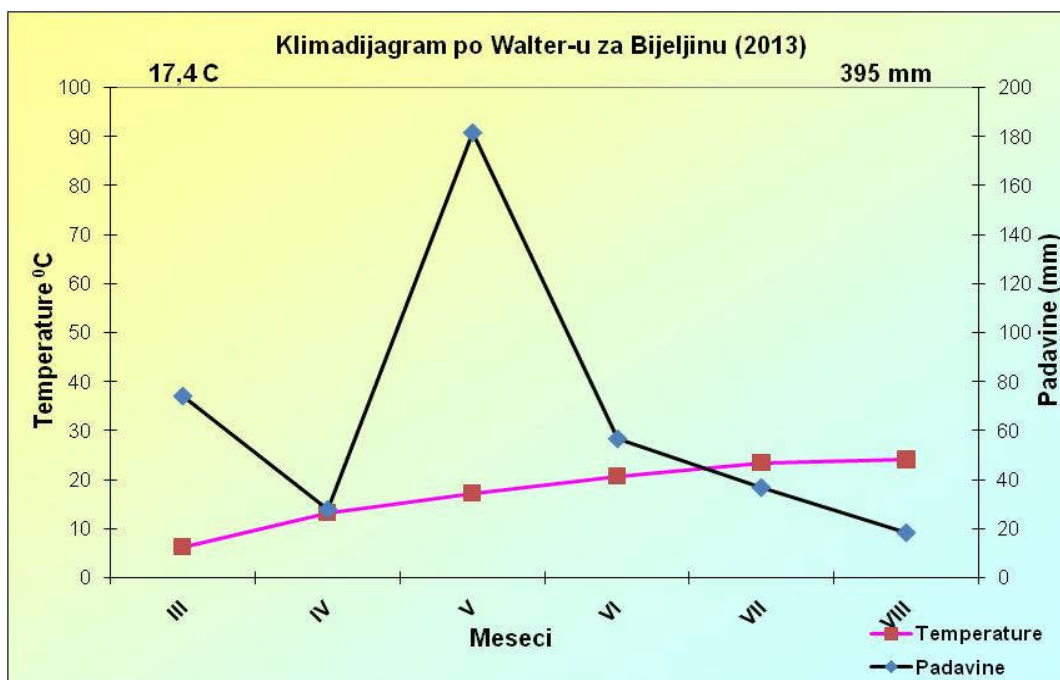
Таб. 2. Средње декадне температуре ваздуха °C, Бијељина

Година	Декада	Месеци						Просек
		III	IV	V	VI	VII	VIII	
2013.	I	8,5	7,1	19,6	16,8	22,3	27,3	16,9
	II	5,3	13,3	16,9	24	22,1	24,5	17,7
	III	4,8	19,1	15	21,1	25,6	20,7	17,7
	Просек	6,2	13,2	17,1	20,7	23,4	24	17,4
2014.	I	7	13,3	14	21,1	22,5	23	16,8
	II	10	10,6	14,3	19,9	22,4	22,1	16,6
	III	11,3	15,5	19,7	21,3	22,8	19,4	18,3
	Просек	9,5	13,1	16,1	20,8	22,6	21,4	17,2
2015.	I	4,9	7,7	20,6	23,2	25	26	17,9
	II	5,9	14,2	19,6	21,8	26,8	24,9	18,9
	III	10,3	15,7	15,1	18,7	25,4	22,7	18
	Просек	7,1	12,5	18,3	21,2	25,7	24,5	18,2

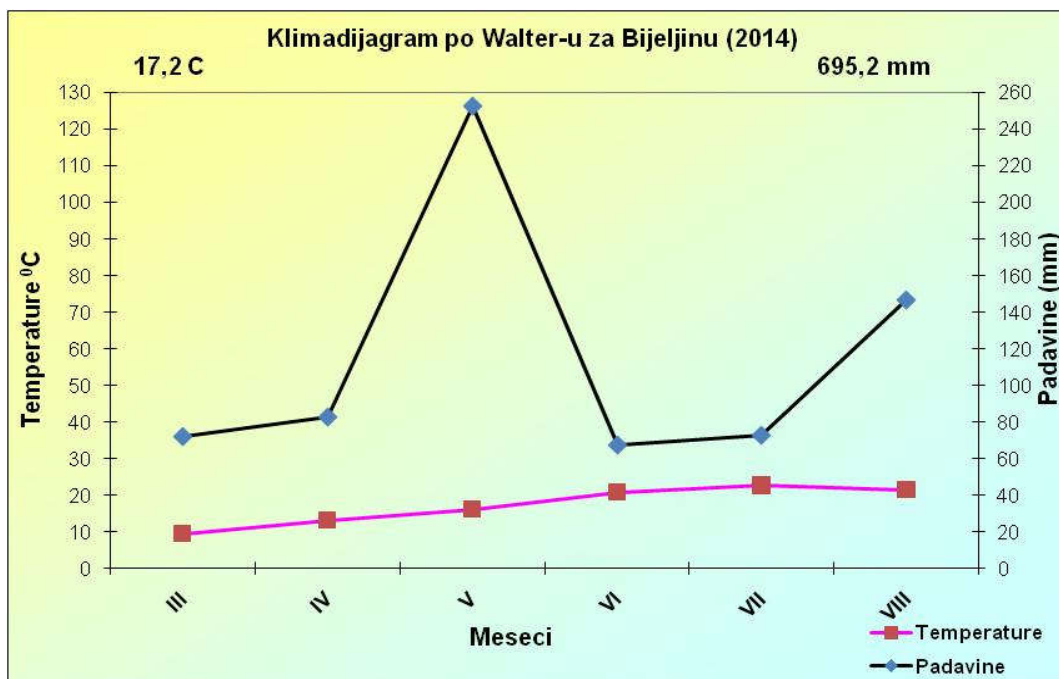
За разлику од вишегодишњих просечних температура и падавина на основу података добијених преко климадијаграма, запажа се да у односу на другу годину испитивања прва и трећа година разликовале од просека и да су на крају вегетације имале сушне периоде, граф. 2 - 4.



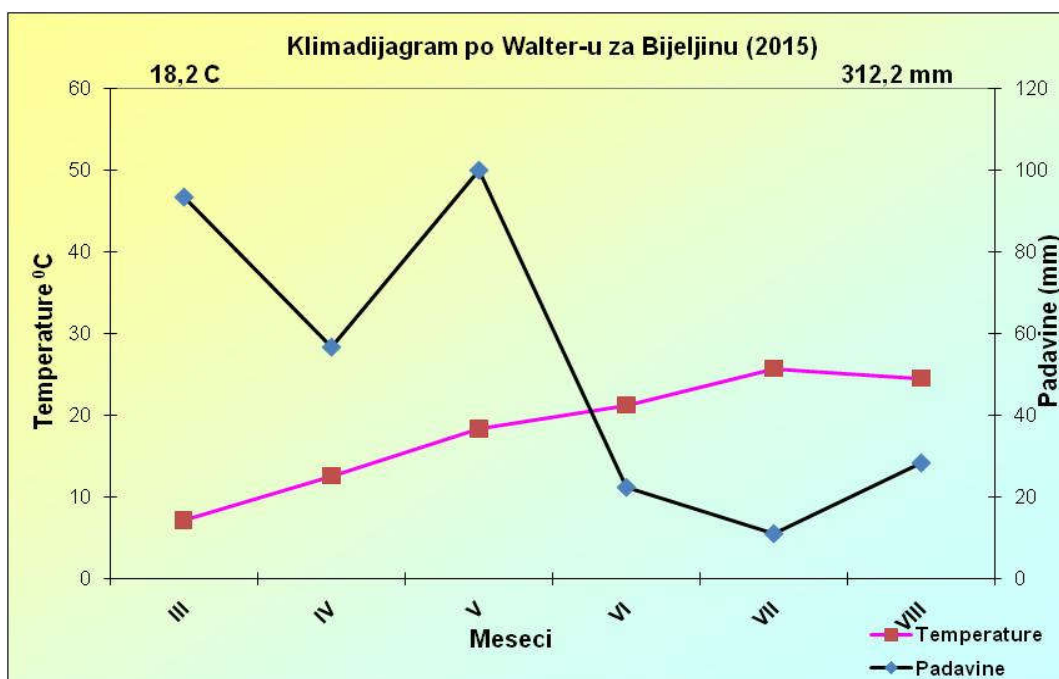
Граф. 1. Климадијаграм 2002-2012. године, Бијељина



Граф. 2. Климадијаграм у 2013. години, Бијељина



Граф. 3. Климацијаграм у 2014. години, Бијељина



Граф. 4. Климацијаграм у 2015. години, Бијељина

6.2. Земљишни услови

Жути звездан успева на различитим типовима земљишта од песковитих до тешких са рН вредностима од 4-8. У погледу захтева за земљиштем има предност у односу на луцерку и црвену детелину зато што успева на: непропусним и плитким земљиштима; на веома сувим земљиштима и кршевитим обронцима; на земљиштима где црвена детелина и луцерка лоше или никако не успевају; на алкалним земљиштима и на земљиштима лошијих особина где друге крмне и гајене биљке дају лоше резултате (**Gatarić i sar.**, 2013). Жути звездан је у поређењу са луцерком толерантнији на кисела земљишта и земљишта тежег механичког састава. Нема велике захтеве према земљишту и прилагођава се свим типовима било да су кисела или кречна, мокра, свежа или сува, песковита или глиновита. **Gotlin i Čížek**, 1955; **MacDonald**, 1946; **Turina**, 1948; **Petrović i sar.**, 1996; **Stevanović i sar.**, 2016d. **Marvin**, 2004. истиче да се жути звездан може успешно гајити на слабијим земљиштима чија се рН вредност креће од 4-9.

Тип земљишта на коме је изведен оглед је псеудоглеј који је на подручју Посавине највише заступљен у северном делу где су услови били најповољнији за његово формирање. Према испитивању **Škorića**, 1986. псеудоглеј припада хидроморфним земљиштима, где се знакови хидроморфозе јављају као резултат прекомерног влажења површинских делова земљишта са стагнирајућом, углавном атмосферском водом. Образује се на равним и благо нагнутим теренима на јако глиновитом и за воду слабо пропусном супстрату већином језерског или алувијалног порекла.

Земљиште на коме је оглед изведен је бескарбонатно (CaCO_3 - 0,08 %) а у хумусно ораничном хоризонту је киселе реакције, са тенденцијом смањења киселости са повећањем дубине. У ораничном слоју од 0-29 cm је било слабо хумусно, слабо карбонатно, средње обезбеђено азотом, сиромашно са фосфором и добро обезбеђено са калијумом. У слоју од 30-60 cm садржај хумуса је износио 1,08 % док је у слоју од 0-29 cm износио 2,23 % (табела 3).

Садржај укупног азота је износио 0,15 %, садржај лакопристипачног фосфора је износио свега 6,43 mg у 100 g земљишта док је садржај калијума износио 19,44 mg у 100 g земљишта.

Таб. 3. Лабораторијска анализа агрохемијских особина земљишта

Ознака парцеле	Дубина (cm)	pH H ₂ O	pH KCl	CaCO ₃ %	Хумус %	Азот %	P ₂ O ₅ mg/100g земљишта	K ₂ O mg/100g земљишта
Брезово Поље	0-29	5,45	4,25	0,08	2,23	0,15	6,43	19,44
	30-60	5,38	4,15	0,08	1,08	0,07	3,92	10,80

Садржај микроелемената и тешких метала у земљишту. Приликом процењивања да ли је неко земљиште загађено тешким металима или не, важну смерницу представљају граничне вредности за максимално дозвољене концентрације тешких метала у земљишту. Максимално дозвољена концентрација (МДК) тешких метала у земљишту је дефинисана Правилником о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања, који је објављен у Службеном гласнику Републике Србије бр. 23 из 1994. године (таб. 5). Правилник дефинише МДК вредности само за пољопривредно земљиште (Popović, 2002).

Резултати анализе тешких метала (таб. 4) показују да у целини, по класификацијама **Džamić i sar.**, (1996) у испитиваном земљишту на дубини од 0 до 30 cm, садржај приступачних биогених микроелемената и тешких метала је био у границама дозвољених вредности.

Таб. 4. Лабораторијска анализа агрохемијских особина земљишта од 0 – 30 cm (микроелементи и тешки метали)

Параметри	As	Cd	Co*	Cr	Cu	Fe*	Mo*	Ni	Pb	Zn
0-30 cm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
*земљи. укупно	3,50	0,68	9,84	31,98	11,02	21,48	5,28	20,60	20,18	57,35
**земљи. ДТРА	0,060	0,087	0,070	0,013	1,102	11,482	0,464	1,022	2,938	1,288
*Укупне количине - разарање N. киселином уз додатак H ₂ O ₂ водоник пероксид										
** Приступачне количине - екстракција са ДТРА										

Испитивани су и тешки метали у земљишту (таб. 4). Вредност укупног и приступачног микроелемента As је износила 3,50 ppm и 0,060 ppm и налазила се у дозвољеним вредностима, значајно нижим од МДК вредности, таб. 4. Садржаји Cd, Cr, Ni и Pb су били у дозвољеним вредностима за раст и развиће биљака,

значајно нижим од МДК вредности. Према добијеним вредностима анализирани узорци земљишта су средње снабдевени овим микроелементима. Да би позитивно утицали на раст, развиће и њихов метаболизам ови елементи треба да буду у граничним вредностима њиховог садржаја (**Džamić i sar.**, 2000). Иако се кретао у широком распону вредности садржај Zn, Pb, Cr и Ni у узорцима земљишта је генерално низак, значајно нижи од МДК вредности, на основу чега тврдимо да не постоји контаминација овим елементима. Просечан садржај Ni у узорцима је износио 20,60 ppm, садржај олова је био 20,18 ppm, садржај цинка 20,60 ppm док је садржај Cr износио 31,98 ppm, табела 4.

Таб. 5. МДК микроелемената и тешких метала у земљишту (mg kg^{-1})*

Редни број	Елементи	МДК -Максимално дозвољена концентрација (mg kg^{-1})*
1.	Флуор (F)	300
2.	Цинк (Zn)	300
3.	Хром (Cr)	100
4.	Олово (Pb)	100
5.	Бакар (Cu)	100
6.	Манган (Mn)	400
7.	Никал (Ni)	50
8.	Бор (B)	50
9.	Арсен (As)	25
10.	Сребро (Ag)	25
11.	Кадмијум (Cd)	3
12.	Жива (Hg)	2
13.	Кобалт (Co)	-
14.	Гвожђе (Fe)	-
15.	Молибден (Mo)	-

*МДК-Максимално дозвољене количине тешких метала (Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање, Сл. Гланик РС 23/1994)
MPC - Maximal permitted concentrations

Што се тиче садржаја корисних микроелемента за биљку, садржај Co је у укупној количини у земљишту имао вредност 9,84 ppm и био је већи од вредности МДК али је у нижем садржају приступачног Co био у границама, 0,070 ppm.

Садржај укупног Fe је износио 21,48 ppm и био је већи од вредности МДК, док је вредност приступачног Fe за биљке износила 11,482 ppm. Садржај укупног Mo је износио 5,28 ppm и био је већи од вредности МДК док је вредност приступачног Mo за биљке износила 0,464 ppm, таб. 4.

Укупан садржај Cu у земљишту је био у дозвољеним вредностима односно био је значајно нижи од МДК вредности и износио је 11,02 ppm, док је вредност приступачног Cu износио 1,102 ppm. Земљиште је било добро обезбеђено са Mo , док је средње обезбеђено са укупним и приступачним Zn , таб. 4.

Због изражене киселе реакције (pH 4,25 у KCl) земљиште је имало висок садржај приступачног Co , Fe и Mo , док су сви остали микроелементи и тешки метали били у дозвољеним вредностима, односно испод максимално дозвољених вредности - МДК (Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање, Сл. Гланик РС 23/1994), таб. 4.

Дозвољене вредности тешких метала за несметан раст биљака у земљишту према **Brinkmann and Plass**, (1984) за pH 4 и pH 5 су: за цинк 20 и 40 mg kg^{-1} ; за олово 200 mg kg^{-1} ; за никал 50 mg kg^{-1} и за бакар 40 и 100 mg kg^{-1} . У таб. 5 приказане су МДК вредности.

7. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

7а. ФЕНОЛОШКЕ ФАЗЕ ЖУТОГ ЗВЕЗДАНА

Основни циљ праћења фенолошких фаза у производњи жутог звездана је да се под утицајем средњих декадних температура ваздуха за трогодишњи вегетациони период истраживања утврде моменти наступања најважнијих фаза развоја у климатским условима Посавине. У табели 6. су приказани резултати праћења најважнијих фенофаза жутог звездана а у табели 2. су приказане средње декадне температуре ваздуха за период истраживања од 2013. године до 2015. године. Током трогодишњег периода су праћене следеће фенолошке фазе: ницање у првој години и почетак вегетације другог откоса у другој и трећој години, бутонизација, почетак цветања, пуно цветање и жетва.

Оглед жутог звездана је заснован 24. априла 2013. године. Појава првих котиледона на површини земљишта односно фаза ницања је наступила 15. маја (21 дан након сетве). Клијање и ницање су се одвијали при средњим декадним температурама од 13,2 °C до 17,1 °C (табела 2). Почетак вегетације жутог звездана у 2014. и 2015. години је забележен 4. и 2. марта при средњим декадни температурама од 9,5 °C и 7,1 °C. Косидба првог откоса у 2014. години је извршена 28. априла а у 2015. години 9. маја, која је утицала на почетак вегетације другог откоса. У другој години вегетације први откос је покошен раније те је обнављање почело око 5. маја, за разлику од 2015. године када је обнова почела 13. маја.

У првој години вегетације фаза бутонизације је наступила у трећој декади јуна и то око 23. јуна, када је средња декадна температура износила 21,1 °C. У задње две године фаза бутонизација је наступила у првој декади јуна (6. и 7. јуна), када је средња декадна температура износила 21,1 °C и 23,2 °C.

У првој години испитивања фаза цветања је почела око 27 јуна док је у другом откосу друге односно треће године испитивања, почетне фазе цветања почеле око 9. јуна и 11. јуна. Сличне средње декадне температуре у време бутонизације су биле и у почетним фазама цветања жутог звездана.

У 2013. години пуно цветање биљака из првог откоса је забележено око 14. јула, при средњој декадној температури од 22,1 °C. У 2014. години пуно цветање

из другог откоса је забележено око 29. јуна, при средњој декадној температури од $22,8^{\circ}\text{C}$ а у 2015. години, пуно цветање из другог откоса је забележено око 01. јула, при средњој декадној температури од $25,0^{\circ}\text{C}$.

Вегетациони период од почетка цветања до пуног цветања је био краћи у првом негу у другом откосу. У првој години период цветања је трајао око 18 дана, док у задње две године испитивања период цветања је трајао око 20 дана. Највиша просечна температура од $21,2^{\circ}\text{C}$ у време цветања је забележена у трећој години. Последња фенолошка фаза (жетва) је обављена у време када је усев имао око 80 % махуна смеђе боје.

У 2013. години жетва жутог звездана је обављена 7. августа. Период од почетка цветања усева до жетве је био од 27. јуна до 7. августа (41 дан), при температури од $21,1^{\circ}\text{C}$ у трећој декади јуна месеца, декадним температурама од $22,3^{\circ}\text{C}$, $22,1^{\circ}\text{C}$ и $25,6^{\circ}\text{C}$ у јулу месецу и при средњој декадној температури од $27,3^{\circ}\text{C}$ која је забележена у првој декади августа месеца.

У 2014. години жетва другог откоса жутог звездана је обављена 20. јула. У периоду од 9. јуна до 20. јула (41 дан) је трајало почетно цветања до жетве, при чему су се јунске средње декадне температуре кретале од $21,1^{\circ}\text{C}$, $19,9^{\circ}\text{C}$ и $21,3^{\circ}\text{C}$ и од $22,5^{\circ}\text{C}$ и $22,4^{\circ}\text{C}$ у прве две декаде јула месеца.

Жетва другог откоса у 2015. години је обављена 29. јула. Период од појаве првих цветова до жетве усева је текао од 11. јуна до 29. јула (48 дана), при јунским температурама од $21,8^{\circ}\text{C}$, $18,7^{\circ}\text{C}$ у другој и трећој декади и при декадним јулским температурама од $25,0^{\circ}\text{C}$, $26,8^{\circ}\text{C}$ и $25,4^{\circ}\text{C}$.

Број дана од сетве до жетве жутог звездана (зрелости семена) је био различит у зависности од године. У првој години је био 104 дана у 2014. години 75 дана а у 2015. години 77 дана.

На основу добијених резултата праћења фенофаза развоја жутог звездана у трогодишњем периоду испитивања је констатовано да жути звездан почиње вегетацију рано у пролеће односно у марту, када су средње месечне температуре кретале у просеку изнад 6°C , где је највиша просечна средња декадна температура за март месец забележена у 2014. години ($9,5^{\circ}\text{C}$).

Цветање жутог звездана у зависности од године испитивања почиње у јуну, када су средње месечне температуре у просеку изнад 20 °С где је највиша просечна средња декадна температура забележена у 2015. години (21,2 °С).

Фаза пуног цветања жутог звездана постиже се у јулу месецу где је највиша просечна средња декадна температура забележена у 2015. години (25,7 °С). Сазревање жутог звездана се одвијало у последњој декади јула и у првој декади августа односно у зависности од године на подручју Посавине, жетва семенског усева жутог звездана се обавља у месецу јулу.

Таб. 6. Датум сетве жутог звездана, рокови наступања фенофаза и број дана вегетације за период истраживања од 2013. до 2015. године

ОТКОС	Датум сетве, рокови наступања фенофаза и број дана вегетације	Године		
		2013	2014	2015
1.ОТКОС	Сетва, почетак вегетације	24.04	04.03	02.03
	Ницање	15.05	-	-
	Бутонизација	23.06	-	-
	Почетак цветања	27.06	-	-
	Пуно цветање	14.07	-	-
	80% махуна смеђе боје за жетву	07.08	-	-
	Број дана вегетације	104	-	-
2. ОТКОС	Сетва, почетак вегетације	-	05.05	13.05
	Бутонизација	-	06.06	07.06
	Почетак цветања	-	09.06	11.06
	Пуно цветање	-	29.06	01.07
	80 % махуна смеђе боје за жетву	-	20.07	29.07
	Број дана вегетације	-	75	77

Добијени резултати у производњи семенског усева жутог звездана нам показују да фенолошке фазе зависе од висине дневних односно средњих декадних температура ваздуха. Више дневне температуре ваздуха су условиле бржи раст и развој биљака жутог звездана, тиме је период трајања појединих фенофаза краћи него у условима нижих дневних температура.

7.1. КОМПОНЕНТЕ ПРИНОСА

Пољопривредне културе имају различите потребе за вегетационим простором а исте су условљене различитим факторима спољашње средине, циљем гајења као и билошким особинама врсте (**Mihalić**, 1976).

Важна компонента приноса семена је број биљака по јединици површине јер преко овог фактора се утиче на густину и на све остале компоненте приноса семена (**Erić**, 1988). **Drobna**, 2010. наводи да популације жутог звездана гајене на локацијама ниже надморске висине имају тенденцију да производе биљке са високим приносом, већим бројем виших стабала, већим бројем цвасти по биљци, семена по махуни у односу на популације жутог звездана гајених на локацијама на већој надморској висини. На основу истраживања **Stoffella et al.**, 1998. морфолошка својства жутог звездана се издвајају по екотиповима.

Начин и густина сетве имају значајни утицај на принос и квалитет жутог звездана. У агроколошким условима Чехословачке се препоручује гајење жутог звездана за семе на међуредном растојању од 40-50 cm са применом 7-10 kg ha⁻¹ семена, а на мање плодним земљиштима на 30-35 cm са 9-13 kg ha⁻¹ семена (**Bureš**, 1996). Према неким истраживањима количина семена при сетви има већи утицај на принос семена у односу на начин сетве (**Mišković**, 1986). **Guillien**, 2007. препоручује количину семена од 4-5 kg ha⁻¹ где одговарајућа густина сетве треба да обезбеди такав распоред биљака који ће дати неопходну количину цветних изданака.

Резултати испитивања страних аутора се врло значајно разликују када је у питању утврђивање оптималне количине семена за сетву жутог звездана. **Travin**, 1947. за семенску производњу препоручује 10-18 kg ha⁻¹, **Wakefield et Skaland**, 1965. су препоручили употребу 3, 6 и 12 фунти (3,37; 6,74 и 13,46 kg ha⁻¹), док **Čížek**, 1964. препоручује да за сетву жутог звездана у чистој култури потребно 18 kg ha⁻¹. **Sheaffer et al.**, 1984. наводе у својим истраживањима да је за сетву жутог звездана у чистој култури потребно 6-10 kg ha⁻¹ семена односно када се сеје у смеси са травама 3-5 kg ha⁻¹.

7.1.1. Број биљака по m^2

Резултати истраживања утицаја начина сетве, количине семена и начина ђубрења на број биљака жутог звездана по јединици површине у 2013. години приказани су у табели 7.

Просечан број биљака по метру квадратном у 2013. години (табела 7) се у зависности од начина сетве смањивао са повећањем међуредног растојања. Највећи број биљака од 72,6 је утврђен на најмањем међуредном растојању од 15 cm. На растојању од 30 cm је просечно по метру квадратном било 65,2 биљке. На највећем међуредном растојању од 60 cm је установљен најмањи број биљака од 58,9 по метру квадратном. Варијанта са најмањим растојањем између редова 15 cm је имала 11,3 % већи број биљака од варијанте са растојањем од 30 cm и за 23,3 % већи број биљака од варијанте са међуредним растојањем од 60 cm. Добијене разлике у броју биљака између свих варијанти међуредног растојања су статистички врло значајне.

Када је у питању утицај сетвених норми, може се закључити да је број биљака по јединици површине био управо пропорционалан примењеним количинама семена за сетву. Највећи број 69,9 биљака по метру квадратном је утврђен на варијанти са применом највеће количине семена од 20 kg ha^{-1} . На варијанти са применом 10 kg ha^{-1} је било 67,5 биљака по метру квадратном, а најмањи број од 59,3 биљака по метру квадратном је добијен на варијанти са најмањом количином семена од 5 kg ha^{-1} . Варијанта са највећом сетвеном нормом 20 kg ha^{-1} је остварила за 3,6 % већи број биљака од варијанте 10 kg ha^{-1} и за 17,9 % већи број биљака од варијанте 5 kg ha^{-1} . Варијанта са применом 10 kg ha^{-1} семена је имала 13,8 % већи број биљака од варијанте са 5 kg ha^{-1} семена. Добијене разлике у броју биљака између свих варијанти сетвених норми су статистички врло значајне.

Начин ђубрења у 2013. години је такође имао утицај на број биљака по јединици површине. На варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима број биљака по јединици површине је био највећи и износио је 69,6.

Наведена варијанта је испољила за 17,7 % већи број биљака у односу на варијанту без ђубрења која је дала најмањи број биљака по јединици површине од 59,2. Примена различитих варијанти ђубрења су статистички значајно утицале на промену броја биљака по јединици површине.

Статистички врло значајан утицај на број биљака по јединици површине испољиле су интеракције начина сетве и количине семена, интеракција начина сетве и начина ђубрења, интеракција количине семена и начина ђубрења као и интеракција начина сетве, количине семена и начина ђубрења.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора, највећи број биљака по јединици површине (89,5) је добијен на варијанти са применом азотног ђубрива (KAN 27 % N), 10 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm.

Таб. 7. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број биљака жутог звездана по m² у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	55,7	70,5	65,3	60,5	54,0	61,2
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	66,0	89,5	80,4	85,7	80,5	80,4
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	70,1	70,6	85,3	69,9	85,2	76,2
А₁	АС	63,9	76,9	77,0	72,0	73,2	72,6
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	64,1	65,6	60,5	64,6	56,1	62,2
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	60,2	71,0	65,1	74,9	69,1	68,1
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	50,7	59,8	70,6	65,5	80,2	65,3
А₂	АС	58,3	65,5	65,4	68,3	68,5	65,2
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	60,3	45,9	56,0	50,1	60,1	54,5
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	45,1	60,4	50,7	79,4	70,5	61,2
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	60,5	47,3	60,5	65,4	70,9	60,9
А₃	АС	55,3	51,2	55,7	65,0	67,2	58,9
BC	B1	57,1	73,6	65,4	80,0	73,4	69,9
	B2	60,4	59,2	72,1	66,9	78,8	67,5
	B3	60,0	60,7	60,6	58,4	56,7	59,3
C		59,2	64,5	66,0	68,4	69,6	Просек 65,5

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N(KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		**	**	**	**	**	**	**
LSD	5%	0,25	0,30	0,45	0,56	0,86	0,86	1,91
	1%	0,33	0,40	0,59	0,76	1,21	1,21	3,18

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Најмањи број биљака по јединици површине (45,1) је остварен на варијанти без ђубрења са применом 10 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm. Разлике у добијеним резултатима су статистички веома значајне. Просечан број биљака у 2013. години износио је 65,5 биљака /m².

У складу са добијеним резултатима из прве године испитивања, просечан број биљака жутог звездана у 2014. години се повећавао са смањењем међуредног растојања (табела 8). На највећем међуредном растојању од 60 cm просечан број биљака по јединици површине је био најмањи и износио је 24,8. Највећи просечан број биљака, 45,1 је добијен на најмањем међуредном растојању од 15 cm.

Таб. 8. Утицај међуредног растојања , количине семена и начина ђубрења на број биљака жутог звездана по m² у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	51,5	50,1	45,1	47,3	54,0	45,6
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	42,3	44,1	40,7	41,7	48,8	43,5
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	38,7	41,5	43,9	42,3	44,0	42,1
А₁	АС	44,2	45,2	43,2	43,8	48,9	45,1
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	44,7	42,3	49,0	48,5	49,3	46,8
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	38,5	43,0	35,4	41,3	36,0	38,8
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	31,0	33,7	27,7	34,3	29,9	31,3
А₂	АС	38,1	39,7	37,4	41,4	38,4	38,9
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	26,4	24,1	27,5	25,1	28,3	26,3
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	22,1	21,5	28,0	23,4	24,1	23,8
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	21,4	22,3	28,8	22,0	26,5	24,2
А₃	АС	23,3	22,6	28,1	23,5	26,3	24,8
BC	В1	40,9	38,8	40,5	40,3	43,9	40,9
	В2	34,3	36,2	34,7	35,5	36,3	35,4
	В3	30,4	32,5	33,5	32,9	33,5	32,6
C		35,2	35,8	36,1	36,2	37,9	Просек 36,3

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N(KAN); С₃-ђубрење макроелемент Р₂О₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		**	**	**	**	**	НЗ	**
LSD	5%	2,20	1,87	1,45	3,45	2,79	2,79	6,16
	1%	2,90	2,46	1,91	4,71	3,91	3,91	10,23

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Наведена варијанта је остварила већи број биљака за 15,9 % од варијанте са растојањем од 30 cm и за 81,8 % од варијанте са растојањем од 60 cm.

Разлике у просечном броју биљака између свих варијанти међуредног растојања је статистички високо значајна.

Утицај сетвених норми је био такође значајан на просечан број биљака по јединици површине. Највећи просечан број биљака (40,9) је утврђен на варијанти са применом количине семена од 20 kg ha⁻¹. Најмањи просечан број биљака (32,6) је добијен на варијанти са најмањом количином семена од 5 kg ha⁻¹. Варијанта са највећим просечним бројем биљака је остварила 15,5 % већи број биљака од варијанте са 10 kg ha⁻¹ семена и 25,4 % већи број биљака од варијанте са 5 kg ha⁻¹.

Добијене разлике у просечном броју биљака по јединици површине између примењених сетвених норми су статистички високо значајне.

На просечан број биљака по јединици површине значајан утицај у 2014. години имао је и начин ђубрења. На варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима просечан број биљака по јединици површине је био највећи и износио је 37,9. Наведена варијанта ђубрења је испољила 7,7 % већи број биљака у односу на варијанту без ђубрења која је дала најмањи просечан број биљака по јединици површине од 35,2. Разлика у добијеним резултатима је статистички оправдана, табела 8.

У 2014. години врло значајан утицај на број биљака по јединици површине су испољиле интеракција начина сетве и количине семена, интеракција начина сетве и начина ђубрења као и интеракција начина сетве, количине семена и начина ђубрења. Интеракција количина семена и начина ђубрења није испољила статистички значајан утицај на испитивани параметар.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора на просечан број биљака по јединици површине, највећи број биљака (54,0) је добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, сетвеној норми од 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm. Најмањи број биљака по јединици површине (21,4) је добијен на варијанти без ђубрења са применом 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm. Разлика у добијеним резултатима је статистички оправдана. Просечан број биљака у 2014. години износио је 36,3 биљке /m².

Број биљака по јединици површине у 2015. години се значајно мењао зависно од начина сетве, количине семена и начина ђубрења (табела 9).

У складу са добијеним резултатима из претходних година истраживања, повећањем међуредног растојања просечан број биљака по јединици површине је опадао.

Таб. 9. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број биљака жутог звездана по m² у 2015. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	41,6	41,5	47,7	44,5	47,8	45,3
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	23,3	28,8	25,8	27,0	29,5	26,9
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	13,5	13,0	15,3	14,5	18,8	15,0
А₁	АС	26,1	27,8	29,0	28,7	30,0	29,1
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	36,8	38,5	39,3	43,5	40,5	39,7
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	19,5	23,8	21,3	20,5	23,5	21,7
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	15,5	14,3	17,8	13,0	15,3	15,2
А₂	АС	23,9	25,5	26,1	25,7	26,4	25,5
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	33,8	30,0	25,8	36,8	26,8	30,6
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	14,9	14,0	19,6	19,3	19,5	17,5
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	7,5	9,5	11,5	9,8	9,5	9,6
А₃	АС	18,7	17,9	19,0	22,0	18,6	19,2
BC	B1	37,4	36,7	38,7	41,6	38,4	38,6
	B2	19,2	22,2	22,2	22,3	24,7	22,1
	B3	12,2	12,3	14,9	12,4	14,5	13,3
C		22,9	23,7	25,0	25,4	25,9	Просек 24,7

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N(KAN); С₃-ђубрење макроелемент Р₂О₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		**	**	**	**	**	**	**
LSD	5%	1,02	0,75	0,79	1,38	1,52	1,52	3,36
	1%	1,34	0,99	1,04	1,89	2,13	2,13	5,58

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

На најмањем међуредном растојању је остварен највећи број биљака по јединици површине и износио је 29,1. На међуредном растојању од 30 cm је просечно било 25,5 биљака по метру квадратном. На највећем међуредном растојању је остварен најмањи број биљака по метру квадратном и износио је 19,2. На најмањем међуредном растојању је установљен већи број биљака за 14,1 % у односу на варијанту са 30 cm међуредног растојања односно за 51,6 % већи број биљака у односу на варијанту са 60 cm растојања.

Између свих примењених варијанти начина сетве утврђене су статистички врло високе значајне разлике у броју биљака по јединици површине.

Када је у питању утицај сетвених норми можемо истаћи да у 2015. години, као и у претходним годинама истраживања просечан број биљака се смањивао са опадањем сетвене норме. Највећи број биљака по метру квадратном од 38,6 је добијен на варијанти са највећом сетвеном нормом од 20 kg ha⁻¹. Сетвена норма од 10 kg ha⁻¹ семена је дала 22,1 биљку по метру квадратном а најмањи број биљака од 13,3 је добијен на варијанти са применом најмање сетвене норме од 5 kg ha⁻¹. Највећа сетвена норма је дала 74,6 % већи број биљака у односу на количину од 10 kg ha⁻¹ семена односно за 190,2 % већи број биљака у односу на количину од 5 kg ha⁻¹ семена. Добијене разлике у броју биљака по метру квадратном између примењених сетвених норми су статистички високо значајне.

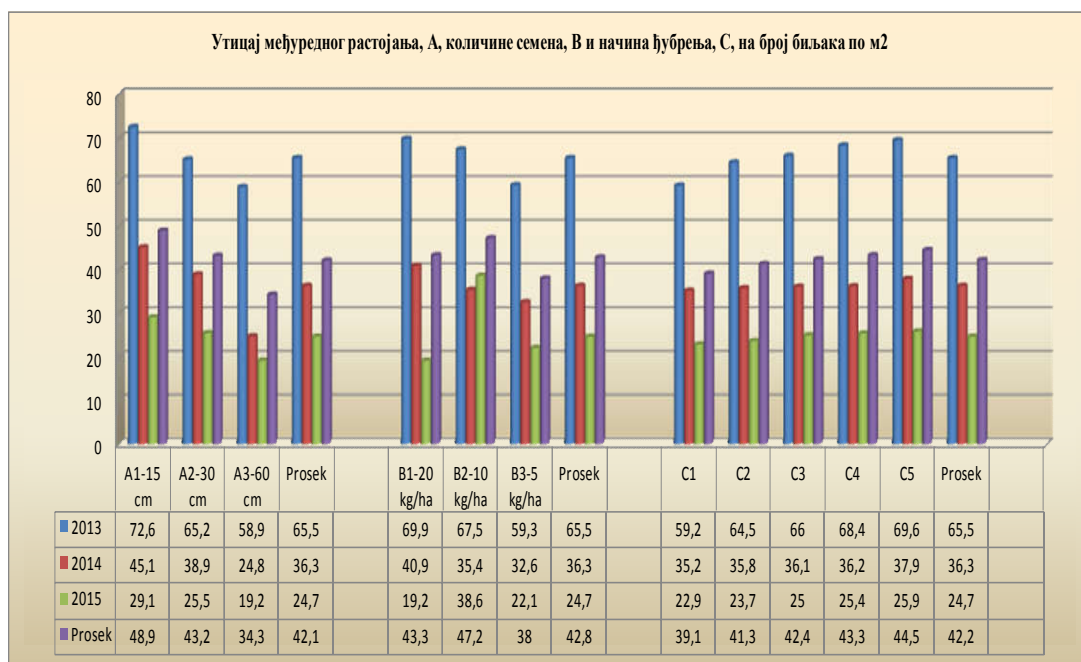
Као и у претходним годинама испитивања, значајан утицај на просечан број биљака по јединици површине је имао и начин ђубрења. Највећи просечан број биљака од 25,9 по јединици површине је добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима. Наведена варијанта ђубрења је испољила 13,1 % већи број биљака у односу на варијанту без ђубрења која је дала најмањи просечан број биљака по јединици површине од 22,9. Између свих примењених варијанти ђубрења су добијене статистички значајне разлике у броју биљака по јединици површине.

У 2015. години статистички врло значајан утицај на број биљака по јединици површине су испољиле све интеракције фактора испитивања и то интеракција начина сетве и количине семена, интеракција начина сетве и начина ђубрења, интеракција количина семена и начина ђубрења као и интеракција начина сетве, количине семена и начина ђубрења.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора у 2015. години, највећи број биљака 47,8 је добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, сетвеној норми од 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm. На варијанти без ђубрења са применом 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm је добијен најмањи број биљака по јединици површине 7,5. Разлике између добијених резултата су статистички високо значајне. Просечан број биљака у 2015. години износио је 24,7 биљака /m².

Број биљака жутог звездана по јединици површине за све три године испитивања, је био под значајним утицајем начина сетве, количине семена и начина ђубрења (граф. 5).

Просечан број биљака у првој години испитивања за цео оглед је био 65,5 биљака/m², у другој години испитивања 36,3 биљке/m² а у задњој години испитивања број биљака је износио 24,7 биљака/m².



Граф 5. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број биљака жутог звездана по м², 2013-2015 година.

Прва експериментална година је дала у просеку за 80,4 % и за 165,2 % већи број биљака жутог звездана у односу на другу и трећу годину. Ово нам указује на значајну редукуцију склопа биљака по јединици површине у зависности од године, односно са старењем усева жутог звездана долази до смањења броја биљака по јединици површине. До сличних резултата дошао је и **Gatarić (1988)**, који наводи да је у четвртој години вегетације добио за 61 – 71 % мањи број биљака у односу на прву годину. Овако изражену редукуцију биљака објашњава међусобним утицајем климе, земљишта, заштите од корова, заштите од болести и штеточина, али истиче потребу њиховог комплетног истраживања.

Terzić, 2008. истиче да је број биљака луцерке највећи у годинама заснивања а са старењем се смањује. С друге стране, други аутори истичу да на смањење броја биљака утичу начин искоришћавања односно систем косидбе (**Smith, 1962; Dobrenz and Massengale, 1966; Smith and Marten, 1970; Eskalad and Smith, 1972; Erić i sar., 1995; Sheaffer et al., 1988; Cosgrove, 2003; Undersander et al., 2004**), време косидбе (**Bošnjak i Stjepanović, 1987; Sheaffer et al., 1988; Cosgrove, 2003; Undersander et al., 2004**) као и особине сорте (**Shaffer et al., 1988; Rowe, 1988; Undersander et al., 2004; Karagić, 2004; Beković, 2005**). На смањење броја биљака по јединици површине велики утицај има и генотип (**Karagić, 2004; Beković, 2005**) као и различита прилагођеност биљака стресним условима (**Fick et al., 1988**). Такође, бројни аутори (**Bošnjak i sar., 1983; Erić, 1988; Vučković, 1994; Beković, 2005**) наводе да у првим годинама испитивања при гушћим склоповима смањење броја биљака је веће него у каснијим годинама испитивања.

На основу добијених резултата, можемо истаћи да највећи број биљака по метру квадратном добијен на најмањем међуредном растојању од 15 cm, док је најмањи број биљака у току огледа добијен на највећем међуредном растојању од 60 cm. У 2013. години на међуредном растојању од 15 cm је било просечно 72,6 биљака/m², у 2014. години 45,1 биљка/m² а у 2015. години је било 29,1 биљка/m². Процент смањења броја биљака по јединици површине у другој години је износио 37,8 %, а у трећој години 59,9 % у односу на прву годину испитивања. Смањење броја биљака у трећој години је за 35,5 % у односу на другу годину испитивања.

На међуредном растојању од 30 cm у 2013. години је било 65,2 биљке/m², у 2014. години 38,9 биљака/m², а у 2015. години 25,5 биљака/m². У другој години испитивања проценат смањења броја биљака по јединици површине је износио 40,3 % у односу на прву годину испитивања. У трећој години испитивања је дошло до смањења броја биљака од 60,9 % у односу на прву годину испитивања, односно за 34,4 % у односу на другу годину испитивања.

На највећем међуредном растојању од 60 cm у првој години испитивања је било 58,9 биљака/m² у другој години 24,8 биљака/m² а у задњој години испитивања број биљака по метру квадратном је износио 19,2.

Процент смањења броја биљака по метру квадратном у трећој години испитивања, у односу на прву и другу годину испитивања је износио 68,5 % односно 22,6 %. Друга година истраживања је имала за 59,3 % мањи број биљака у односу на прву експерименталну годину. На основу добијених резултата се може истаћи да је са гајењем биљака на мањем међуредном растојању добијен већи број биљака по метру квадратном. **Mc Grawe et al.**, (1986) истичу да је за оптималну производњу семена жутог звездана на широкоредном растојању довољна густина усева од 26,5 биљака/m².

Када је у питању утицај количине семена по метру квадратном на број биљака по јединици површине се може се истаћи да је највећи број биљака добијен применом највеће сетвене норме од 20 kg ha⁻¹ семена док је најмањи број биљака по метру квадратном добијен применом најмање сетвене норме од 5 kg ha⁻¹ семена. У првој години испитивања на варијанти са 20 kg ha⁻¹ семена је било 69,9 биљака/m², у другој години 40,9 биљака/m², а у последњој години 38,6 биљака/m². Процент смањења броја биљака у другој и трећој години испитивања је износио 41,5 % и 44,8 %, у односу на прву експерименталну годину. У трећој години испитивања је добијен 54,2 % мањи број биљака по метру квадратном у односу на другу експерименталну годину. Сетвена норма од 10 kg ha⁻¹ семена, у првој години испитивања је дала 67,5 биљака/m², у 2014. години 35,4 биљке/m² и у 2015. години 22,1 биљка/m². Редукција броја биљака у другој години производње је износила 47,6 % у односу на прву годину испитивања, док је редукција броја биљака у трећој години износила 67,3 % и 37,6 % у односу на прве две експерименталне године. Применом најмање сетвене норме од 5 kg ha⁻¹ семена у 2013. години је добијено 59,3 биљке/m², у 2014. години 32,6 биљке/m² и у 2015. години 13,3 биљке/m². Трећа година испитивања је имала 77,6 % и 59,2 % мањи број биљака по метру квадратном, у односу на прву и другу годину, док је друга година имала за 45,0 % мањи број биљака, у односу на прву годину испитивања. Остварени резултати нам указују да гајењем биљака са применом веће сетвене норме се добија већи број биљака по метру квадратном.

Утицај начина ђубрења нам показује да у три године испитивања највећи број биљака је добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, док је најмањи број биљака добијен на варијанти без ђубрења.

На почетку трогодишњег периода испитивања у 2013. години на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је било 69,6 биљака/m² у 2014. години 37,9 биљака/m² док је у 2015. години било 25,9 биљака/m². Друга експериментална година је дала за 45,5 % мањи број биљака у односу на прву годину док је у трећој години испитивања добијено за 62,7 % и 31,7 % мањи број биљака у односу на прве две године испитивања. Варијанта без ђубрења је дала најмањи број биљака у току експеримента. У првој години испитивања је дала 59,2 биљке/m² у другој години 35,2 биљке/m² а у трећој години 22,9 биљака/m². Смањење броја биљака у трећој години гајења је износило 61,3 % и 34,9 % у односу на прве две године гајења док је у другој години било за 40,5 % мањи број биљака у односу на прву годину.

На основу добијених резултата може се истаћи да број биљака жутог звездана по јединици површине зависи како од ширине међуредног растојања и количине семена, такође и од примењених начина ђубрења. Сетвом на мањем међуредном растојању са применом већих сетвених норми и применом комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, омогућује се постизање већег број биљака жутог звездана по јединици површине. До сличних резултата, долази **Vučković**, (1994) и **Petrović**, (2010) који наводе да се са сетвом већих количина семена и на ужем међуредном растојању се добија већи број биљака по јединици површине. С друге стране, **Mišković i sar.**, 1988. наводе да повећањем међуредног размака при истој количини семена, долази до мањег размака унутар реда и већег гушења и проређивања усева. **Mc Grawe et al.**, 1986. истичу да је жути звездан познат по великој осетљивости клијанаца те стваран број биљака који ће настати из количине засејаног семена зависи од квалитета семена, броја тврдых семена, нивоа агротехнике и услова средине.

Такође, у својим истраживањима **Vučković**, (1994) и **Terzić**, (2008) истичу да ђубрење микроелементима није имало утицај на број биљака по јединици површине.

7.1.2. Висина биљака

Висина биљака као компонента приноса има значајан утицај на производњу семена жутог звездана. Усправне биљке погодније су за производњу семена јер долази до јачег продирања светлости у усев, ефикасније је дејство пестицида а и

мање је присуство биљних болести усред мање релативне влажности ваздуха (Marble, 1989). С друге стране Erić, 1988. истиче да бујнији вегетативни пораст изазива често полагање усева што доводи до смањење приноса семена.

Утицај начина сетве, количине семена и начина ђубрења на висину биљака жутог звездана у 2013. години је приказан у табели 10. Висина биљака у 2013. години је била под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора и значајно се мењала зависно од међуредног растојања и примењених количина семена.

Повећањем међуредног растојања просечна висина биљака се повећавала. Најмања висина од 21,6 cm је остварена на најмањем међуредном растојању, док је највећа висина од 24,7 cm утврђена на највећем међуредном растојању. На међуредном растојању од 30 cm, биљке су биле високе 22,8 cm и у односу на биљке гајене на најмањем растојању су оствариле већу висину за 5,6 %. Биљке на највећем растојању од 60 cm су биле 14,4 % веће у односу на висину биљака гајених на растојању од 15 cm и 8,3 % веће у односу на висину биљака гајених на растојању од 30 cm. Добијене разлике у висинама биљака, које су настале под утицајем различитих начина сетве су статистички веома значајне.

На варијанти са применом највеће количине семена од 20 kg ha⁻¹ је добијена најмања просечна висина биљака од 20,7 cm, док је највећа висина од 24,4 cm, добијена на варијанти са применом најмање количине семена. При употреби 10 kg ha⁻¹ семена просечна висина биљака је износила 23,9 cm и била је већа за 15,5 % од висине биљака варијанте са применом највеће количине семена. Варијанта са 5 kg ha⁻¹ семена је остварила већу висину биљака за 16,9 % и 2,1 % у односу на биљке варијаната са применом већих количина семена. Разлика у висини биљака добијених различитом сетвеном нормом је статистички врло значајна.

Начин ђубрења је такође имао утицај на просечну висину биљака. На варијанти комбинованог ђубрење са макро- и микроелементима просечна висина биљака је била највећа и износила је 24,5 cm. Наведена варијанта испољила је за 11,9 % статистички значајно већу висину биљака у односу на варијанту без ђубрења, која је дала најмањи висину биљака, 21,9 cm.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора, највећа висина биљака 27,9 cm је добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и

микроелементима, 10 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm. Најмања висина биљака по јединици површине 17,9 cm је остварена на варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm. Добијени резултати испитивања су статистички веома оправдани.

Таб. 10. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на висину биљака (cm) жутог звездана у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	17,9	20,5	19,7	20,4	19,3	19,6
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	21,0	22,0	22,1	24,5	24,7	22,9
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	23,4	19,5	22,6	22,3	23,8	22,3
А₁	АС	20,8	20,7	21,5	22,4	22,6	21,6
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	18,8	22,1	19,5	19,4	21,2	20,2
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	20,9	22,7	23,1	26,2	23,8	23,3
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	23,7	23,4	25,0	24,1	27,7	24,8
А₂	АС	21,1	22,7	22,5	23,2	24,2	22,8
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	20,1	22,2	20,9	22,9	25,9	22,4
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	24,6	23,2	27,1	26,0	27,9	25,8
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	26,4	24,9	27,2	24,7	26,5	26,1
А₃	АС	23,7	23,4	25,1	24,5	26,8	24,7
BC	B1	18,9	21,6	20,1	20,9	22,1	20,7
	B2	22,2	22,5	24,1	25,6	25,5	23,9
	B3	24,5	22,6	24,9	23,7	26,0	24,4
C		21,9	22,2	23,0	23,4	24,5	Просек 23,0

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N(KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	X	XX	XX
LSD	5%	0,43	0,37	0,59	0,69	1,14	1,14	2,53
	1%	0,57	0,49	0,78	0,94	1,60	1,60	4,19

**--значајност на нивоу 99% *--значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Статистички високу значајност на просечну висину биљака су имале интеракција начина сетве и количина семена, интеракција количина семена и начина ђубрења као и интеракција начина сетве, количине семена и начина ђубрења. Интеракција начина сетве и начина ђубрења на просечну висину биљака је испољила статистичку значајност. Висина биљака у 2013. износила је 23,0 cm.

У односу на прву годину испитивања, висина биљака у 2014. години није била под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора (табела 11).

Најмања висина од 58,0 cm је остварена на најмањем међуредном растојању од 15 cm док је највећа висина од 59,3 cm утврђена на међуредном растојању од 60 cm.

На међуредном растојању од 30 cm, биљке су биле високе 58,8 cm и у односу на биљке гајене на растојању од 15 cm су оствариле већу висину за 1,8 %. Биљке на највећем растојању су биле 2,2 % веће у односу на висину биљака гајених на растојању од 15 cm и 0,9 % веће у односу на висину биљака гајених на растојању од 30 cm. Разлике између добијених резултата су статистички високо значајне.

Таб. 11. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на висину биљака (cm) жутог звездана у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	54,8	56,0	56,9	56,9	60,9	57,1
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	58,0	57,3	58,9	57,7	57,3	57,7
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	57,9	59,9	58,9	59,2	60,2	59,2
А₁	АС	56,9	57,7	58,2	57,8	59,5	58,0
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	55,2	56,5	57,6	59,0	59,4	57,6
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	58,3	59,2	57,6	59,3	58,4	58,6
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	60,2	59,9	61,2	59,1	61,2	60,3
А₂	АС	57,9	58,5	58,8	59,1	59,7	58,8
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	55,4	58,9	60,7	58,0	59,5	58,5
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	60,1	59,2	58,2	61,7	59,3	59,7
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	59,3	59,3	58,8	59,8	61,3	59,7
А₃	АС	58,3	59,2	59,2	59,8	60,0	59,3
BC	B1	55,1	57,1	59,4	58,0	59,9	57,7
	B2	58,8	58,6	58,2	59,4	58,3	58,7
	B3	59,1	59,7	59,6	59,4	60,9	59,7
С		57,7	58,5	58,8	58,9	59,7	Просек 58,7

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N(KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,B,Mo; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	xx	xx	xx	x	xx	xx
LSD	5%	0,39	0,41	0,50	0,75	0,97	0,97	2,15
	1%	0,51	0,54	0,66	1,03	1,37	1,37	3,57

**--значајност на нивоу 99% *--значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Сетвена норма као и претходни фактор није имала значајан утицај на просечну висину биљака. Најмања просечна висина биљака од 57,7 cm је добијена на варијанти са применом максималне количине семена од 20 kg ha⁻¹.

Исто као и у претходној години испитивања највећа висина биљака од 59,7 cm је добијена на варијанти са применом најмање количином семена. При употреби од 10 kg ha⁻¹ семена просечна висина биљака је износила 58,7 cm и била је већа за 1,7 % од висине биљака на варијанти са применом 20 kg ha⁻¹ семена. У односу на биљке варијаната са применом већих количина семена 20 kg ha⁻¹ и од 10 kg ha⁻¹, варијанта са применом 5 kg ha⁻¹ семена је остварила већу просечну висину биљака за 3,5 % и за 1,7 %. Разлика у добијеним резултатима је статистички веома значајна.

Таб. 12. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на висину биљака (cm) жутог звездана у 2015. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	35,5	36,1	35,1	36,1	35,6	35,7
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	34,7	35,6	36,3	37,1	37,4	36,3
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	28,5	38,3	39,3	37,8	38,5	36,5
А₁	АС	32,9	36,7	36,9	37,1	37,2	36,2
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	35,5	34,9	35,9	35,2	34,9	35,3
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	34,5	35,2	35,8	35,8	38,3	36,0
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	37,0	38,3	37,6	37,9	39,1	38,0
А₂	АС	35,7	36,2	36,5	36,3	37,4	36,4
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	36,6	36,1	35,4	37,6	36,1	36,4
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	34,8	37,1	38,2	36,5	37,4	36,9
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	37,9	37,9	37,6	38,2	39,2	38,2
А₃	АС	36,5	37,0	37,1	37,5	37,6	37,2
BC	B1	35,9	37,6	35,5	36,3	35,6	35,8
	B2	34,7	35,8	36,8	36,5	37,8	36,4
	B3	34,5	36,4	38,2	38,0	39,0	37,6
C		35,0	36,6	36,8	37,0	37,4	36,6

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N(KAN); С₃-ђубрење са макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,B,Mo; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	0,16	0,28	0,31	0,52	0,61	0,61	1,34
	1%	0,21	0,37	0,41	0,71	0,85	0,85	2,23

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Утицај начина ђубрења на просечну висину биљака у 2014. години је значајан. На варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микро елементима, просечна висина биљака је била највећа и износила је 59,7 cm.

Наведена варијанта испољила је за 3,5 % већу просечну висину биљака у односу на контролу која је дала најмању висину биљака од 57,7 cm (табела 11). Разлика у просечној висини биљака између свих примењених варијанти ђубрења је статистички високо значајна.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора највећа висина (61,7 cm) је добијена на варијанти са применом микроелемената Zn, B и Mo, сетвеној норми од 10 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm. Најмања висина биљака (54,8 cm) је остварена на варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm. Добијени резултати су статистички веома оправдани.

Као и у првој години испитивања статистички високу значајност на висину биљака су имале интеракција начина сетве и количина семена, интеракција количине семена и начина ђубрења, као и интеракција начина сетве, количине семена и начина ђубрења. Интеракција начина сетве и начина ђубрења на испитивани параметар је испољила статистичку значајност. Просечна висина биљака у 2014. години је износила 58,7 cm.

У 2015. години (табела 12) висина биљака као и у 2014. години, није била под значајним утицајем вегетационог простора односно није се значајно мењала у зависности од међуредног растојања и примењених сетвених норми

Као и у претходним годинама испитивања висина биљака жутог звездана се повећавала са повећањем међуредног растојања. Најмања просечна вредност 36,2 cm је добијена на најмањем међуредном растојању. На растојању од 30 cm, просечна висина биљака је била 36,4 cm и била је већа за 0,6 % од висине биљака гајених на најмањем међуредном растојању.

На највећем међуредном растојању је добијена највећа просечна висина биљака од 37,2 cm. Наведена варијанта у односу на остале примењене варијанте међуредног растојања је имала 2,8 % и 2,2 % већу просечну висину биљака.

Добијене разлике у висини биљака остварене под утицајем међуредног растојања су статистички веома значајне.

У складу са резултатима добијеним из претходних година испитивања са применом мањих сетвених норми повећавала се висина биљака. Највећа просечна висина (37,6 cm) је добијена са применом најмање сетвене норме од 5 kg ha⁻¹.

Најмања примењена сетвена норма је дала већу висину биљака за 5,0 % и 3,3 % у односу на примењене веће количине семена.

Највећа сетвена норма од 20 kg ha⁻¹ је дала најмању висину од 35,8 cm, док је сетвена норма од 10 kg ha⁻¹ дала просечну висину од 36,4 cm и била је већа за 1,7 % у односу на сетвену норму од 20 kg ha⁻¹. Разлике између добијених вредности су статистички високо значајне.

Просечна висина биљака у 2015. години је била под значајним утицајем начина ђубрења. У складу са претходним годинама испитивања на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, висина биљака је била највећа и износила је 37,4 cm. Наведена варијанта је испољила 6,9 % већу просечну висину биљака у односу на контролу, која је дала најмањи висину биљака од 35,0 cm. Добијене разлике у просечној висини биљака су статистички високо значајне.

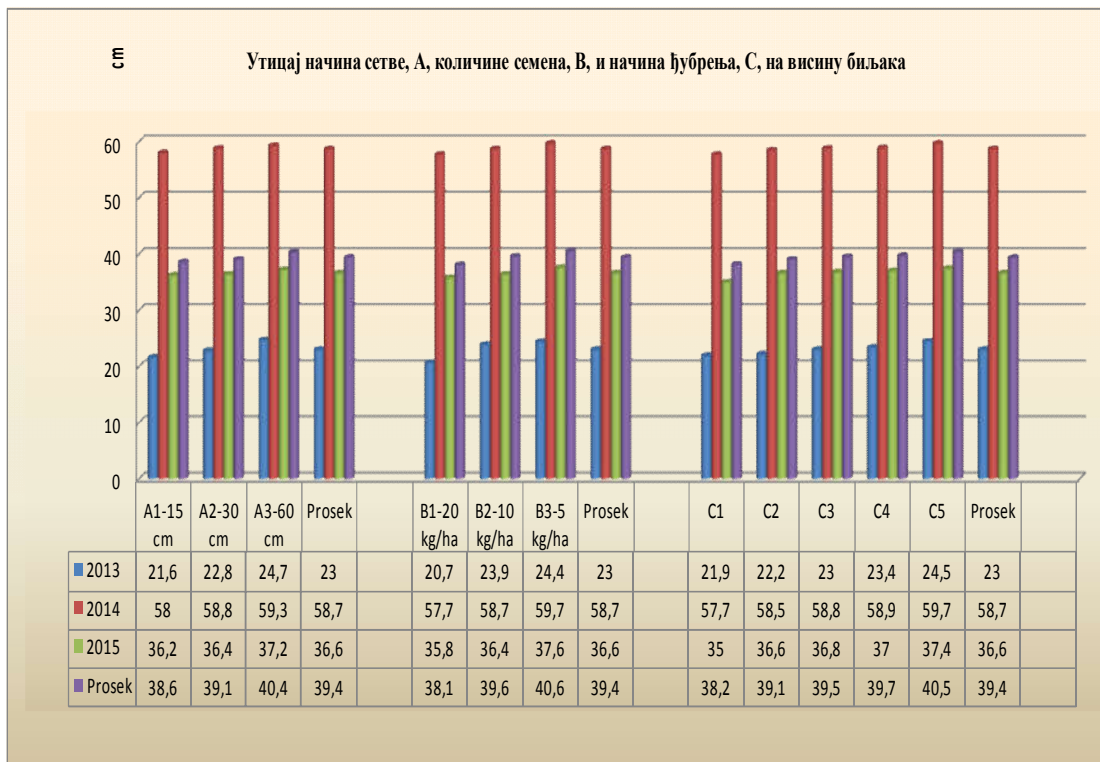
Највећа висина биљака (39,2 cm) је добијена на варијанти са применом комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, сетвеној норми од 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm. Најмања висина биљака (28,5 cm) је остварена на варијанти без ђубрења са применом 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm.

Добијени резултати су статистички веома значајни. Статистички, високу значајност на висину биљака су имале интеракција начина сетве и количина семена, интеракција начина сетве и начина ђубрења, интеракција количине семена и начина ђубрења, као и интеракција начина сетве, количине семена и начина ђубрења. Просечна висина биљака у 2015. години износила је 36,6 cm.

Различита висина биљака жутог звездана за све три године испитивања, настала под утицајем начина сетве, количине семена и начина ђубрења приказана је у граф. 6.

У првој експерименталној години просечна висина биљака за цео оглед је износила 23,0 cm у другој години 58,7 cm а у трећој години 36,6 cm. Највећа просечна висина биљака је добијена у 2014. години 58,7 cm и била је већа у односу на прву и трећу годину испитивања за 155,2 % односно за 60,4 %. У односу на просечну висину биљака у 2013. години, просечна висина биљака у 2015. години је била већа за 59,1 %. Наведене просечне висине стабла, остварене у

другој и трећој години испитивања су приближне резултатима истраживања **Ђukića i sar.** (2007), где су међу испитиваним домаћим сортама жутог звездана које се одликују просечним висинама стабла од 42,9 cm утврдили и висину зајечарске сорте Бокор од 48,4 cm.



Граф 6. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на висину биљака (cm) жутог звездана, 2013-2015 година.

Gatarić i sar. (1996) су установили да се просечна висина биљака зависно од генотипа, кретала од 41,2 cm до 54,3 cm. Анализирајући варијабилност продуктивних особина и квалитет крме одабраних генотипова жутог звездана, **Radović i sar.** (2007) су констатовали висину биљака која се кретала од 33,5 cm до 37,9 cm. **Vučković et al.** 2007. су установили да је дужина главне стабљике код 10 аутохтоних популација жутог звездана, варијала од 23,6 cm до 62,1 cm, где биљке гајене на влажном и дубоком алувијалном земљишту уз токове река биле више, у односу на биљке гајене на сувом и плитком земљишту на вишим теренима.

У 2013. години просечна висина биљака на међуредном растојању од 15 cm је била 21,6 cm у 2014. години 58,0 cm и у трећој години 36,6 cm. Друга година је дала већу висину биљака за 168,5 % у односу на прву годину испитивања, односно

за 60,2 % у односу на трећу годину. У односу на прву годину испитивања у трећој години добијена висина биљака је била већа за 59,1 %. На међуредном растојању од 30 cm у 2013. години, просечна висина биљака је била 22,8 cm у 2014. години 58,8 cm а у 2015. години 36,4 cm. У другој експерименталној години, добијена висина биљака је била највећа и у односу на прву и трећу годину испитивања била већа за 157,9 % односно за 61,5 %. На највећем међуредном растојању добијена висина биљака у 2013. години је 24,7 cm у 2014. години 59,3 cm и у 2015. години 37,2 cm. Највећа висина биљака је добијена у другој години и била је већа за 140,1 % и 59,4 % у односу на прву и трећу испитивану годину. Трећа година испитивања је дала висину биљака од 37,2 cm и била је већа у односу на прву годину за 48,2 %. На основу добијених резултата може се закључити да гајењем биљака на већем међуредном растојању просечна висина биљака се повећавала.

Када је у питању утицај количине семена на висину биљака, може се истаћи да је највећа висина биљака добијена применом најмање сетвене норме од 5 kg ha⁻¹ семена, док је најмања висина добијена применом највеће сетвене норме од 20 kg ha⁻¹ семена. У првој години испитивања на варијанти са 20 kg ha⁻¹ семена је добијена висина биљака од 20,7 cm у другој години 57,7 cm а у последњој години 35,8 cm. Процент смањења просечне висине биљака у првој и трећој години испитивања је износила 178,7 % и 61,2 % у односу на другу експерименталну годину.

У првој години испитивања је добијена 72,9 % мања просечна висина биљака у односу на трећу експерименталну годину. Сетвена норма од 10 kg ha⁻¹ семена у првој години је дала просечну висину биљака од 23,9 cm у 2014. години 58,7 cm и у 2015. години 36,4 cm. Смањење висине биљака у трећој години производње, износила је 61,3 % у односу на другу годину испитивања. У односу на задње две године, висина биљака у првој години је била мања за 145,6 % и 52,3 %. Применом најмање сетвене норме у 2013. години добијена просечна висина биљака је 24,4 cm у 2014. години 59,7 cm и у 2015. години 37,6 cm. Прва година испитивања је имала 144,6 % и 54,2 % мању просечну висину биљака у односу на другу и трећу експерименталну годину, док је друга експериментална година за 58,8 % дала већу висину у односу на трећу годину испитивања. Добијени

резултати нам показују да гајењем биљака са применом већих сетвених норми се смањује просечна висина биљака.

Када је у питању утицај начин ђубрења на висину биљака, највећа висина је добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима док је најмања висина добијена на варијанти без ђубрења. У 2013. години на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, просечна висина биљака је била 24,5 cm у 2014. години 59,7 cm док је у 2015. години просечна висина била 37,4 cm. Друга експериментална година је дала 143,7 % и 59,6 % већу просечну висину биљака у односу на прву и задњу експерименталну годину, док је у трећој години добијена 52,7 % већа просечна висина биљака у односу на прву годину испитивања. У контролној варијанти је остварена најмања вредност где је у првој години испитивања просечна висина биљака била 21,9 cm у другој години 57,7 cm а у трећој години 35,0 cm. У односу на другу и трећу годину гајења, просечна висина у првој години је била мања за 62,0 % и 37,4 %, док је у трећој години висина биљака била мања за 39,3 % у односу на другу годину. С друге стране **Terzić**, 2008. у својим испитивањима наводи да фолијарна прихрана у производњи семена луцерке није имала утицај на висину биљака. Сличне резултате наводи и **Vučković**, 1994. где ђубрење бором није имало утицај на висину биљка у сушним и влажним годинама док је ђубрење цинком повећавало висину стабла у сушним годинама.

Gatarić i sar. (1996) наводе да на висину биљака жутог звездана поред падавина, утичу и начин гајења и ђубрења посебно са већим дозама азота. До истих опажања у својим истраживањима дошла је и **Ораčkova**, 1971.

Добијени резултати испитивања нам говоре да је просечна висина биљака жутог звездана зависна како од ширине међуредног растојања и количине семена, такође и од примењених начина ђубрења. Сетвом на већем међуредном растојању са применом мањих сетвених норми и применом комбинованог ђубрење са макро- и микроелементима омогућује постизање веће просечне висине биљака. Наведене резултате испитивања је установила у својим истраживањима и **Petrović**, 2010. која истиче да жути звездан гајен на већем вегетационом простору, са применом мање сетвене норме и хумидном годином даје већу висину биљака. Такође, можемо истаћи да у току трогодишњег испитивања висина биљака је била под

значајним утицајем агроеколошких услова односно количине падавина. У 2013. години, од марта до августа месеца је пало 395,0 mm падавина у 2014. години 695,2 mm падавина а у 2015. години у истом периоду пало 312,2 mm падавина. На основу тога, можемо истаћи да се висина биљака повећавала са повећањем падавина где је хумидна 2014. година дала већу висину биљака у односу на аридну 2013. и 2015. годину. Добијени резултати су у складу са резултатима бројних аутора (**Fick et al.**, 1988; **Erić**, 1988; **Marble**, 1989; **Vučković**, 1991; **Vučković**, 1994; **Beković**, 2005), који наводе да је висина биљака под великим утицајем климатских фактора и да је у сушној години висина биљака знатно мања.

7.1.3. Број стабала по биљци

Веома значајан показатељ приноса семена жутог звездана је број стабала по биљци који утиче не само на развијеност биљака, кондиционо стање биљке већ и на укупан принос крме. Вишегодишње махунарке имају способност формирања већег броја изданака, који настају из пупољака на кореновом врату и грана које се формирају из пазуха листова. Поновни раст изданака код легуминоза долази из пупољака који се формирају из чворова који су остали након косидбе (**Frame et al.**, 1998).

Према наводима (**Ayvaz**, 2015; **Vučković et al.**, 2007; **Churkov**, 2011) број стабала по биљци, дужина стабла и висина стабљике су имале главни утицај на принос јер су особине биљке варирале од малих и слабих до великих са великим бројем стабала.

У 2013. години просечан број стабала по биљци (табела 13) је растао упоредо са повећањем ширине међуредног растојања. Код биљака гајених на најмањем међуредном растојању је установљен најмањи број стабала по биљци (2,05).

На међуредном растојању од 30 cm биљке су формирале 2,37 стабала а на највећем међуредном растојању од 60 cm биљке су оствариле највећи број стабала по биљци 3,00. Биљке гајене на највећем међуредном растојању су формирале већи број стабала за 46,3 % и 26,6 % од биљака гајених на мањем међуредном растојању. Такође, биљке гајене на 30 cm растојања су постигле већи број стабала за 15,6 % у односу на биљке гајене на 15 cm. Разлике између просечног броја стабала по биљци су статистички високо значајне.

Просечан број стабала по биљци у првој години испитивања је био обрнуто пропорционалан употребљеним количинама семена тј. са смањењем сетвене норме повећавао се број стабала по биљци. На варијанти са применом највеће количине семена је утврђен најмањи број стабала (2,22). На варијанти са 10 kg ha^{-1} семена биљке су формирале 2,46 стабла а највећи број од 2,68 стабала по биљци оствариле су биљке на варијанти са употребом најмање сетвене норме. Повећање броја стабала по биљци на варијанти са најмањом сетвеном нормом је износило 20,7 % и 8,9 % у односу на остале варијанте. Биљке варијанте са сетвеном нормом од 10 kg ha^{-1} су имале 10,8 % више стабала од биљака варијанте са применом 20 kg ha^{-1} семена. Разлика у добијеним резултатима је статистички веома оправдана.

Начин ђубрења је такође имао утицај на просечан број стабала по биљци у 2013. години. На варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микро елементима број стабала по биљци је био највећи и износио је 2,95. Наведена варијанта испољила је за 31,7 % већи број стабала у односу на варијанту без ђубрења која је дала најмањи број стабала по биљци од 2,23. Различите варијанте ђубрења примењене у првој години експеримента су статистички врло значајно утицале на промену броја стабала по биљци.

У првој години експеримента интеракција начина сетве и начина ђубрења као и интеракција начина сетве, количине семена и начина ђубрења су имале статистички веома значајан утицај на просечан број стабала по биљци, док интеракција начина сетве и количине семена, интеракција количине семена и начина ђубрења нису имали статистички значајан утицај.

Биљке на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима на којој је коришћена количина од 5 kg ha^{-1} семена и при међуредном растојању од 60 cm су имале највећи број стабала (4,61). Најмањи број стабала (1,65) су оствариле биљке на варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 15 cm. Просечан број стабала по биљци у 2013. години је износио 2,45.

Добијени резултати у 2014. години (табела 14) нам говоре да је број стабала по биљци жутог звездана био под значајним утицајем једног испитиваног фактора, фактора начина сетве.

Упоредо са повећањем ширине међуредног растојања је растао број стабала по биљци. На најмањем међуредном растојању је добијен најмањи број стабала по биљци 4,64. Највећи број стабала по биљци је добијен на највећем међуредном растојању од 60 cm. Наведена варијанта је дала већи број биљака по стаблу за 18,8 % и 3,4 % од варијанти са мањим међуредним растојањем. Утврђене разлике у броју стабала по биљци настале под утицајем фактора начина сетве су статистички високо значајне.

Таб. 13. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број стабала по биљци жутог звездана у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	1,65	1,75	1,80	1,74	2,10	1,80
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	2,25	1,91	1,72	1,83	2,34	2,00
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	1,83	2,10	1,94	2,30	2,90	2,21
А₁	АС	1,91	1,92	1,82	1,95	2,44	2,05
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	2,09	2,17	2,30	2,03	2,54	2,22
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	1,95	2,06	2,74	1,91	2,71	2,27
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	2,56	2,35	2,81	3,25	2,17	2,62
А₂	АС	2,20	2,19	2,61	2,39	2,47	2,37
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	2,41	2,45	2,29	2,22	3,90	2,65
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	2,53	3,51	2,97	3,24	3,37	3,12
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	2,80	2,77	2,87	3,07	4,61	3,22
А₃	АС	2,58	2,91	2,71	2,84	3,93	3,00
BC	B1	2,05	2,12	2,13	1,99	2,84	2,22
	B2	2,24	2,49	2,47	2,32	2,80	2,46
	B3	2,39	2,40	2,54	2,87	3,22	2,68
С		2,23	2,33	2,38	2,39	2,95	Просек 2,45

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N(KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	xx	xx	НЗ	xx	НЗ	xx
LSD	5%	0,24	0,19	0,22	0,35	0,42	0,42	0,93
	1%	0,32	0,25	0,29	0,47	0,59	0,59	1,55

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

У 2014. години број стабала по биљци жутог звездана није био под значајним утицајем количине семена за сетву. Најмањи број стабала по биљци (5,07) је добијен на варијанти од 20 kg ha⁻¹ семена. Примена најмање сетвене норме од 5 kg

ha⁻¹ је дала највећи број стабала по биљци (5,23). Наведена варијанта је остварила већи број стабала за 3,2 % и 0,9 % у односу на веће сетвене норме. Статистичке значајности у броју стабала по биљци добијени применом различитих сетвених норми нису утврђене (табела 14).

Таб. 14. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број стабала по биљци жутог звездана у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	3,31	3,50	3,87	5,86	5,20	4,36
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	3,20	3,84	3,51	5,09	6,09	4,35
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	3,70	4,94	4,63	6,08	6,80	5,23
А₁	АС	3,40	4,09	4,00	5,68	6,05	4,64
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	4,95	5,70	6,10	5,95	6,05	5,75
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	5,06	5,40	6,42	5,00	4,95	5,37
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	4,65	4,90	4,70	4,96	5,13	4,87
А₂	АС	4,89	5,33	5,74	5,30	5,38	5,33
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	5,16	3,86	5,36	5,30	5,86	5,11
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	4,97	6,17	6,49	5,98	5,55	5,83
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	5,00	4,96	4,71	6,89	7,00	5,60
А₃	АС	5,04	5,00	5,52	6,14	5,87	5,51
BC	B1	4,47	4,35	5,11	5,70	5,71	5,07
	B2	4,41	5,13	5,47	5,35	5,53	5,18
	B3	4,45	4,93	4,68	6,06	6,04	5,23
С		4,44	4,81	5,09	5,71	5,77	Просек 5,16

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N(KAN); С₃-ђубрење макроелемент Р₂О₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,B,Mo; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	НЗ	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	0,14	0,26	0,33	0,48	0,63	0,63	1,41
	1%	0,18	0,34	0,43	0,66	0,89	0,89	2,34

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Фактор ђубрења у 2014. години је такође имао значајан утицај на просечан број стабала по биљци. Најмањи број стабала по биљци (4,44) је добијен на варијанти без ђубрења. Највећи број стабала по биљци (5,77) је добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микро елементима, која је остварила већи број стабала за 30,0 % у односу на варијанту без ђубрења. Разлика у добијеним резултатима је статистички оправдана.

За разлику од прве године у другој години испитивања, сва међудејства примењених фактора су испољила статистички значајан утицај на број стабала по биљци.

Добијени резултати заједничког утицаја примењених фактора су у складу са резултатима добијеним из претходне године испитивања. Биљке гајене на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима на којој је коришћена количина од 5 kg ha^{-1} семена и при међуредном растојању од 60 cm су имале највећи број стабала (7,00). Најмањи број стабала (3,20) су оствариле биљке на варијанти без ђубрења са применом 10 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 15 cm. Просечан број стабала по биљци у 2014. години је износио 5,16 (таб. 14).

Број стабала по биљци жутог звездана се значајно мењао у зависности од начина сетве и примењених сетвених норми у 2015. години (табела 15).

Просечан број стабала по биљци у складу са добијеним резултатима из прве две године испитивања се повећавао са повећањем међуредног растојања. На најмањем међуредном растојању је добијен најмањи број стабала по биљци (4,73). У односу на наведену варијанту на међуредном растојању од 30 cm је добијено просечно 5,52 стабла по биљци односно за 16,7 % више стабала.

Највећи просечан број стабала по биљци од 5,61 је установљен на највећем међуредном растојању и био је већи за 18,6 % и 1,6 % у односу на варијанте са мањим међуредним растојањем. Разлика у добијеним вредностима настале применом различитих начина сетве су статистички веома значајне, табела 15.

У 2015. години са смањењем количине семена просечан број стабала по биљци се повећавао. Највећи број стабала по биљци 5,61 је установљен на варијанти где је примењена најмања сетвена норма и где је остварена већа вредност за 15,0 % и 4,1 % у односу на варијанте са већим количинама семена.

Најмањи број стабала по биљци од 5,09 је добијен на варијанти са применом највеће сетвене норме. Сетвена норма од 10 kg ha^{-1} је дала 5,39 стабала по биљци и била је већа за 10,5 % у односу на претходну варијанту. Разлике у добијеним вредностима настале под утицајем сетвених норми су високо значајне.

Значајан утицај на просечан број стабала по биљци као и у претходним годинама испитивања је имао фактор начин ђубрења. Најмањи број стабала по

биљци (4,78) је добијен на варијанти без ђубрења док је највећи број стабала по биљци (5,82) добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима. Наведена варијанта ђубрења је при томе остварила већи број стабала по биљци за 21,8 % у односу на варијанту без ђубрења. Разлике у добијеним резултатима су статистички оправдане.

Таб. 15. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број стабала по биљци жутог звездана у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	3,38	4,43	3,43	6,13	5,13	4,60
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	3,69	3,49	4,09	5,56	6,20	4,62
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	3,87	4,09	4,81	6,31	6,41	4,99
А₁	АС	3,64	4,00	4,10	6,00	5,92	4,73
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	5,24	5,28	3,92	5,49	5,47	5,08
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	3,77	5,62	5,84	6,60	6,38	5,72
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	6,63	5,34	6,00	5,41	5,46	5,77
А₂	АС	5,21	5,41	5,26	5,95	5,77	5,52
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	5,16	5,19	3,84	5,41	5,24	4,96
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	4,12	6,51	6,64	5,31	6,90	5,84
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	6,86	5,42	6,89	5,39	5,54	6,02
А₃	АС	5,37	5,70	5,79	5,37	5,80	5,61
BC	В1	4,76	3,72	4,96	5,67	5,28	5,09
	В2	3,86	5,32	5,21	5,94	6,40	5,39
	В3	5,70	5,90	4,95	5,70	5,80	5,61
С		4,78	5,03	5,04	5,77	5,82	Просек 5,29

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент Р₂О₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	НЗ	XX	XX	XX
LSD	5%	0,14	0,15	0,20	0,28	0,39	0,39	0,87
	1%	0,18	0,20	0,26	0,39	0,55	0,55	1,44

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

У трећој години испитивања интеракција начина сетве и количине семена није имала статистички значајан утицај на просечан број стабала. Интеракција начина сетве и начина ђубрења, интеракција количине семена и начина ђубрења и интеракција начина сетве, количине семена и начина ђубрења су имали статистички веома значајан утицај (табела 15).

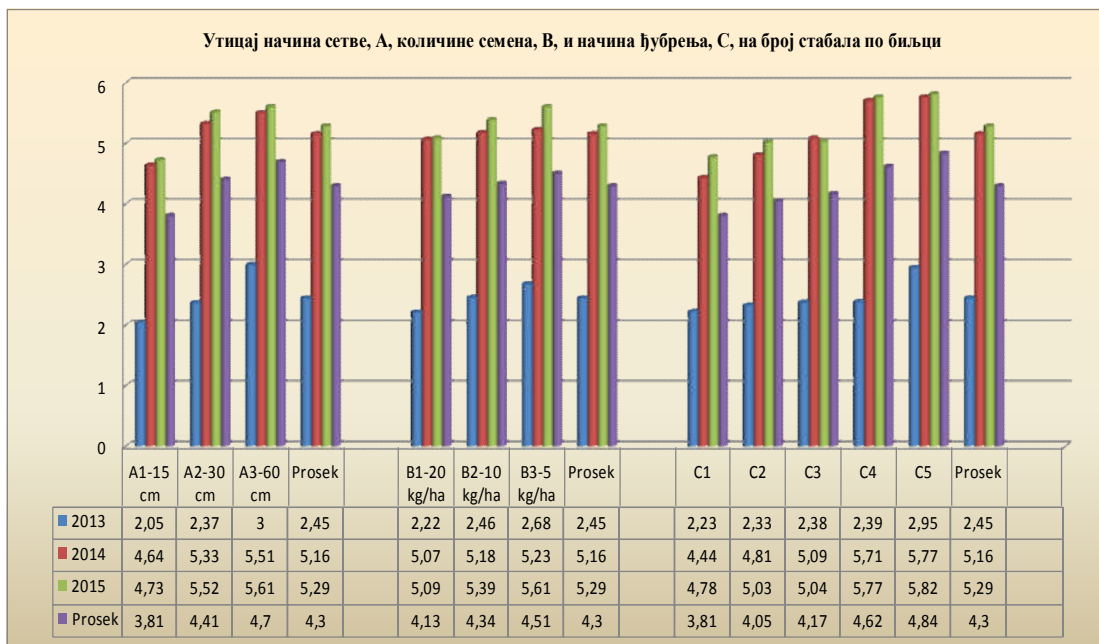
Билке гајене на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима на којој је коришћена количина од 10 kg ha^{-1} семена и при међуредном растојању од 60 cm су имале највећи број стабала (6,90). Најмањи број стабала (3,38) су оствариле билке на варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 15 cm. Просечан број стабала по биљци у 2015. години је износио 5,29.

Просечан број стабала по биљци у 2013. години је износио 2,45 у 2014. години 5,16 а у 2015. години 5,29. Просечни резултати за све три године испитивања приказани су у графикону 7. Резултати истраживања нам указују на широку варијабилност броја стабала по биљци где су резултати слични резултатима испитивања **Petrović**, 2010. Испитујући домаће популације жутог звездана, **Alibegović - Grbić**, 1980. је установила да висина биљака и број стабала по биљци јако варирају, како унутар тако и између испитиваних популација, где популације које су се истакле као позитивне на било коју од ових особина у првој години испитивања иста својства задржала и у осталим годинама испитивања.

Испитивањем генотипова жутог звездана, **Gatarić i sar.**, 1996. наводе велику варијабилност у броју стабала по биљци који са кретао од 20,3 до 59,9. **Vučković i sar.**, 2007 су установили велику разлику у броју изданака по биљци код различитих популација жутог звездана сакупљених на територији Србије и БиХ. Такође, наводе да је број стабала зависно од популације кретао од 20,3 до 59,9 с тим да је највећи број стабала по биљци од 59,9 добијен код популације Бања Лука.

Највећи просечан број стабала је добијен у трећој години испитивања, која је била већа за 115,9 % и 2,5 % у односу на прву, односно другу годину. У односу на прву годину испитивања просечан број стабала по биљци у другој години је био већи 110,6 %. Такође, остварени резултати нам говоре да је просечан број стабала по годинама истраживања био под утицајем временских услова (количина падавина) и старости усева.

На основу анализе утицај начина сетве на просечан број стабала за све три године испитивања, највећи број је добијен на највећем међуредном растојању од 60 cm, док је најмања вредност добијена на најмањем растојању од 15 cm. У 2013. години број стабала на међуредном растојању од 15 cm је 2,05 у 2014. години 4,64 а у 2015. години 4,73.



Граф 7. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број стабала по биљци жутог звездана, 2013-2015 година.

У односу на задње две године испитивања у првој години просечан број стабала по биљци је био мањи за 55,8 % и 56,6 %. На међуредном растојању од 30 cm броја стабала по биљци за 2013. годину је 2,37 за 2014. годину 5,33 и за 2015. годину 5,52. У трећој години испитивања је добијен највећи броја стабала по биљци и био је већи за 132,9 % и 3,6 % у односу на прве две године испитивања. На највећем међуредном растојању у првој години испитивања је добијено 3,00 стабла по биљци у другој години 5,51 стабло по биљца и у трећој години 5,60 стабала по биљци. У односу на 2014. и 2015. годину просечан број стабала по биљци у 2013. години је био мањи 45,5 % и 46,4 %, док је број стабала у 2014. години био мањи 1,6 % у односу на 2015. годину.

Добијени резултати испитивања нам говоре да са гајењем биљака жутог звездана на већем међуредном растојању расте просечан број стабала по биљци.

Највећи број стабала по биљци је добијен применом најмање сетвене норме од 5 kg ha⁻¹ семена, док је најмањи број добијен применом највеће сетвене норме од 20 kg ha⁻¹ семена. У 2013. години на варијанти са 5 kg ha⁻¹ семена је било 2,68 стабала по биљци у 2014. години 5,23 стабла по биљци а у 2015. години 5,61 стабло по биљци. У односу на трећу експерименталну годину број стабала у првој и другој години испитивања је био мањи за 109,3 % и 7,3 %. У првој години

испитивања је добијен 95,1 % мањи број стабала по биљци у односу на другу годину.

Количина семена од 10 kg ha⁻¹ у првој години испитивања је дала 2,46 стабала по биљци у другој години 5,18 а у трећој години 5,39 стабала по биљци. Број стабала у другој години производње је био мањи 3,9 % у односу на трећу годину испитивања, док је броја стабала у првој години био мањи за 52,5 % и 54,4 % у односу на другу и трећу годину.

Применом највеће сетвене норме од 20 kg/ha семена у 2013. години је добијено 2,22 стабла по биљци у 2014. години 5,07 и у 2015. години 5,09 стабала по биљци. Последња година испитивања је имала 129,2 % и 0,4 % већи број стабала по биљци у односу на прву и другу експерименталну годину, док је друга година имала за 128,3 % већи број стабала по биљци у односу на прву годину експеримента.

Добијени резултати нам указују да гајењем биљака жутог звездана са применом мање сетвене норме расте број стабала по биљци.

Што се тиче утицај начин ђубрења на просечан број стабала по биљци, може се истаћи да су све три године испитивања дале највећа вредност на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима а најмања вредност на варијанти без ђубрења.

Vučković, 1994; **Terzić**, 2008 наводе да код производње семена луцерке ђубрење микроелементима бором и цинком није утицало на повећање броја стабала и грана по биљци док је примена цинка преко земљишта испољило слаб утицај на број стабала. Прва година испитивања на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је дала 2,95 стабала по биљци, друга година 5,77 док је на крају експеримента дала 5,82 стабла по биљци. Друга експериментална година је дала 95,6 % већи број стабала по биљци у односу на прву годину док је трећа година испитивања дала 97,3 % и 0,9 % већи број стабала по биљци у односу на прве две године. Варијанта без ђубрења је дала најмањи број стабала по биљци. У првој години испитивања је дала 2,23 стабла у другој години 4,44 а у трећој години 4,78 стабла по биљци. Број стабала по биљци у првој години гајења је био мањи за 49,8 % и 53,3 % у односу на другу и трећу годину гајења, док је у другој години било 7,1 % мањи број стабала у односу на

трећу годину гајења. На основу наведеног можемо истаћи да је са применом комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима добијен највећи број стабала по биљци.

Добијени резултати испитивања нам говоре да је број стабала по биљци жутог звездана зависна како од ширине међуредног растојања и количине семена такође и од примењених начина ђубрења. Сетвом на већем међуредном растојању са применом мањих сетвених норми и применом комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима омогућује постизање већег просечног броја стабала по биљци. До сличних резултата је дошао и **Terzić**, 2008. код производње семена луцерке као и **Petrović**, 2010. код производње семена жутог звездана. Такође, може се истаћи да је разлика у просечном броју стабала по годинама испитивања, била под значајним утицајем метеоролошких услова (количине падавина) и старости биљке. Прва година испитивања која је била аридна (количина падавина 395,0 mm) је дала најмањи просечан број стабала по биљци. Друга година испитивања у односу на прву годину је била изразито хумидна са 695,2 mm падавина и дала је већи просечан број стабала по биљци. С друге стране, трећа година испитивања као и прва година је била аридна са 312,2 mm падавина али је дала највећи просечан број стабала по биљци у току целокупног испитивања. Добијени резултати су у складу са резултатима бројних аутора (**Bošnjak i Sikore**, 1973; **Vučković**, 1991,1994; **Beković**, 2005; **Stanisavljević**, 2006) који наводе да су климатски услови имали велики утицај на производњу семена луцерке. **Vučković**, 1994. наводи да на производњу семена луцерке поред утицаја количине падавина има и старост биљке, где су старије биљке образовале већи број стабала а што се доводи у везу са количином акумулираних хранљивих материја у корену. Такође, до сличних резултата у производњи семена луцерке долази и **Terzić**, 2008. као и **Petrović**, 2010. у производњи семена жутог звездана. **Miller et al.**, 1975. истичу да је жути звездан подложен утицају спољашњих фактора посебно суше али да је способност бокорења биљке генетички условљена особина.

Можемо истаћи да је просечан број биљака/m² добијен у току огледа утицао на формирање просечног број стабала по биљци, где се старењем биљака смањује број биљака у току огледа али се повећава број стабала. Тако у трећој години испитивања имамо најмањи број биљака /m² а највећи број стабала по биљци.

Добијени резултати су потврђени код великог броја аутора **Petrović**, 2010. у производњи семена жутог звездана, **Erić**, 1988; **Vučković**, 1991,1994; **Karagić**, 2004; **Beković**, 2005; **Stanisavljević**, 2006; **Terzić**, 2008. који наводе да са смањењем броја биљака луцерке долази до формирања већег броја стабала по биљци. **Bošnjak i Sikora**, 1973. наводе да је у каснијим годинама мањи број биљака по јединици површине компензиран већим бројем стабала по биљци.

7.1.4 Број грана по стаблу

Код вишегодишњих махунарки, важно биолошко својство у производњи кабасте сточне хране и семена поред формирања стабала по биљци је и формирање броја грана по стаблу.

Осим утицаја еколошких услова, **Mijatović**, 1960. наводи да је формирање броја грана по стаблу условљено и наследним особинама.

У табели 16. су приказани резултати утицаја начина сетве, количине семена и начина ђубрења на број грана по стаблу жутог звездана у 2013. години.

На основу добијених резултата испитивања се може закључити да су примењени фактори вегетационог простора имали значајан утицај на број грана по стаблу.

Упоредо са повећањем ширине међуредног растојања просечан број грана по стаблу је растао, где су биљке гајене на најмањем међуредном растојању од 15 cm имале најмањи број грана 2,68. Биљке гајене на међуредном растојању од 30 cm су имале 3,59 грана по стаблу при чему је повећање броја грана износило 33,9 % у односу на растојање од 15 cm. Биљке гајене на највећем међуредном растојању су имале највећи број грана по стаблу 4,42 где у односу на мање међуредно растојање број грана по стаблу био већи у просеку за 65,9 % и 23,1 %.

Добијене разлике у броју грана по стаблу које су настале под утицајем различитих начина сетве су статистички веома значајне.

Са смањивањем сетвене норме просечан број грана по стаблу се повећавао. На варијанти са применом највеће количине семена је утврђен најмањи број грана (2,61). На варијанти са 10 kg ha⁻¹ семена биљке су имале 3,67 грана по стаблу односно повећање за 40,6 % у односу на претходну варијанту.

Највећи број 4,40 грана по стаблу је остварила варијанта са употребом најмање количине семена при чему је дошло до повећања броја грана од 68,5 % и 19,8 % у односу на варијанте са 20 kg ha⁻¹ и 10 kg ha⁻¹ семена. Разлике у добијеним вредностима су статистички веома оправдане.

Таб. 16. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број грана по стаблу жутог звездана у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	1,46	1,73	2,01	2,61	1,52	1,86
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	2,22	2,08	2,90	2,97	2,94	2,62
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	4,34	3,78	2,88	3,04	3,80	3,56
А₁	АС	2,67	2,53	2,59	2,87	2,77	2,68
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	2,25	2,48	2,26	2,94	3,84	2,75
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	3,84	3,48	3,26	3,44	4,65	3,75
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	4,03	4,99	4,29	5,61	2,55	4,29
А₂	АС	3,37	3,65	3,26	3,98	3,68	3,59
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	3,04	2,76	3,27	3,77	3,35	3,23
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	2,47	3,95	5,10	5,00	6,87	4,67
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	6,11	4,84	5,52	3,34	7,03	5,36
А₃	АС	3,87	3,85	4,63	4,03	5,75	4,42
BC	B1	2,23	2,32	2,51	3,10	2,90	2,61
	B2	2,84	3,17	3,75	3,80	4,82	3,67
	B3	4,82	4,53	4,23	3,99	4,46	4,40
С		3,29	3,34	3,49	3,63	4,06	Просек 3,56

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,B,Mo; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	xx	xx	x	xx	xx	xx
LSD	5%	0,05	0,20	0,29	0,38	0,56	0,56	1,25
	1%	0,07	0,27	0,38	0,52	0,79	0,79	2,07

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Начин ђубрења је такође имао утицај на број грана по стаблу. На варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима број грана по стаблу је био највећи и износио је 4,06. Наведена варијанта је испољила 23,4 % већи број грана по стаблу у односу на варијанту без ђубрења која је дала најмањи број грана по стаблу од 3,29. Различите варијанте ђубрења су статистички значајно утицале на број грана по стаблу.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора на број грана по стаблу, најмањи број грана по стаблу (1,46) је добијен на варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 15 cm. Највећи број грана по стаблу (7,03) је остварила варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима са применом најмање количине семена од 5 kg ha^{-1} и на највећем међуредном растојању од 60 cm.

У 2013. години, добијени резултати нам показују да је интеракција начина сетве и количине семена имала статистички значајан утицај на број грана по стаблу, док је интеракција начина сетве и начина ђубрења, интеракција количина семена и начина ђубрења и интеракција начина сетве, количине семена и начина ђубрења имале статистички веома значајан утицај. Просечан број грана по стаблу у 2013. години износио је 3,56.

Добијени резултата испитивања у 2014. години (табела 17) нам говоре да је начин сетве за разлику од примењених сетвених норми имао већи утицај на број грана по стаблу жутог звездана.

Просечан број грана по стаблу је упоредо са повећањем ширине међуредног растојања растао. Биљке гајене на најмањем међуредном растојању су имале најмањи број грана (3,68). Биљке гајене на међуредном растојању од 30 cm су имале 4,31 грану по стаблу, тако да је повећање броја грана износило 17,1 % у односу на претходну варијанту. Биљке гајене на највећем међуредном растојању су имале највећи број грана (4,97) односно већи број грана по стаблу за 35,1 % и 15,3 % у односу на варијанте са мањим међуредним растојањима. Разлике у добијеним резултатима су статистички веома оправдане.

Количине семена за сетву нису имале значајан утицај на број грана по стаблу. Као и у претходној години испитивања са смањивањем сетвене норме повећавао се број грана по стаблу. Варијанта са применом највеће сетвене норме од 20 kg ha^{-1} је дала најмањи број грана по стаблу 4,12, док је варијанта са применом 10 kg ha^{-1} семена дала биљке са 4,39 грана по стаблу. Највећи број од 4,45 грана по стаблу је дала варијанта са употребом најмање количине семена, где је дошло до повећање броја грана за 8,0 % и 1,4 % у односу на варијанте са употребом већих количина семена. Разлике у добијеним резултатима настале под утицајем примењених сетвених норми су статистички оправдане.

Таб. 17. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број грана по стаблу жутог звездана у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	3,00	3,45	3,06	3,95	3,32	3,47
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	3,24	3,95	4,00	3,97	3,95	3,82
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	3,57	3,93	3,97	3,80	3,98	3,74
А₁	АС	3,27	3,78	3,37	3,91	3,75	3,68
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	3,95	4,01	3,85	4,22	3,75	3,96
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	3,82	4,53	5,15	4,05	4,18	4,35
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	3,96	4,56	4,98	4,09	5,51	4,62
А₂	АС	3,91	4,37	4,66	4,12	4,48	4,31
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	4,60	4,39	4,85	5,84	5,04	4,94
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	3,94	4,71	4,80	5,90	5,88	4,98
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	3,95	4,99	5,10	5,00	5,98	4,99
А₃	АС	4,16	4,56	4,92	5,58	5,63	4,97
BC	В1	4,04	3,95	3,92	4,67	4,04	4,12
	В2	3,67	4,27	4,65	4,64	4,70	4,39
	В3	3,64	4,49	4,68	4,30	5,12	4,45
С		3,78	4,24	4,42	4,54	4,62	Просек 4,32

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	x	xx	НЗ	НЗ	xx	НЗ
LSD	5%	0,33	0,27	0,30	0,50	0,59	0,59	1,30
	1%	0,43	0,36	0,40	0,69	0,83	0,83	2,16

**--значајност на нивоу 99% *--значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Начин ђубрења као и у претходној години испитивања је имао значајан утицај на број грана по стаблу. Варијанта без ђубрења је дала најмањи број грана по стаблу 3,78, док је варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима дала највећи број грана по стаблу 4,62. Наведена варијанта је дала 22,2 % већи број грана по стаблу у односу на варијанту без ђубрења. Разлике у броју грана по стаблу су статистички високо значајне.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора на број грана по стаблу, најмањи број грана по стаблу (3,00) је добијен на варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm. Највећи број грана по стаблу (5,98) је устварила варијанта комбинованог ђубрења са макро- и

микроелементима са применом семена од 5 kg ha^{-1} и на највећем међуредном растојању од 60 cm.

У другој години испитивања, добијени резултати нам показују да је интеракција начина сетве и количине семена, интеракција начина сетве и начина ђубрења као и интеракција начина сетве, количине семена и начина ђубрења нису имале статистички значајан утицај на број грана по стаблу. Интеракција количина семена и начина ђубрења је имала статистички веома значајан утицај на број грана по стаблу. Просечан број грана по стаблу у 2014. години износио је 4,32.

У односу на примењене сетвене норме у 2015. години (табела 18) начин сетве је имао мањи утицај на број грана по стаблу жутог звездана.

Просечан број грана по стаблу упоредо са повећањем ширине међуредног растојања је растао. Биљке гајене на највећем међуредном растојању су имале највећи број грана (4,63) односно већи број грана по стаблу за 12,9 % и 6,9 % у односу на варијанте са мањим међуредним растојањем. На најмањем међуредном растојању је био најмањи број грана по стаблу 4,10. Биљке гајене на међуредном растојању од 30 cm су имале 4,33 гране по стаблу, тако да је повећање броја грана износило 5,6 % у односу на најмању варијанту.

Разлике у добијеним резултатима утицаја начина сетве нису статистички значајне.

Количина семена за сетву је имала значајан утицај на број грана по стаблу. Са смањивањем сетвене норме повећавао се број грана по стаблу. Варијанта са применом највеће сетвене норме је дала најмањи број грана по стаблу 4,14 док је варијанта са применом 10 kg ha^{-1} семена дала 4,20 грана по стаблу. Највећи број од 4,71 грану по стаблу је дала варијанта са употребом најмање количине семена где је дошло до повећање броја грана за 13,8 % и 12,1 % у односу на варијанте са применом већих количина семена. Разлике у добијеним резултатима настале под утицајем примењених сетвених норми су статистички веома значајне.

Начин ђубрења је имао значајан утицај на број грана по стаблу. Варијанта без ђубрења је дала најмањи број грана по стаблу (3,91) односно за 15,0 % мањи број грана у односу на варијанту комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима. Наведена варијанта ђубрења је дала највећи број грана по

стаблу 4,60. Разлике у просечном броју грана настале под утицајем примењених начина ђубрења су статистички високо значајне.

Таб. 18. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број грана по стаблу жутог звездана у 2015. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	3,07	4,04	3,28	3,85	3,42	3,53
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	2,90	4,02	3,89	4,92	5,03	4,16
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	3,70	4,92	5,56	3,82	4,92	4,58
А₁	АС	3,30	4,33	4,25	4,20	4,46	4,10
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	5,98	3,07	3,95	3,70	3,84	4,10
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	3,74	3,76	3,74	3,78	5,09	4,03
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	3,80	5,14	5,26	5,13	3,84	4,86
А₂	АС	4,50	3,99	4,69	4,20	4,25	4,33
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	4,80	3,66	3,70	5,83	4,35	4,79
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	3,47	4,35	4,90	4,92	4,90	4,40
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	3,70	4,97	4,88	4,01	5,90	4,70
А₃	АС	3,99	4,35	4,50	5,26	5,05	4,63
BC	B1	4,61	3,59	3,65	4,46	4,39	4,14
	B2	3,38	4,05	4,18	4,54	4,82	4,20
	B3	3,74	5,01	5,60	4,65	4,56	4,71
C		3,91	4,21	4,48	4,56	4,60	Просек 4,35

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		H3	xx	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	0,20	0,11	0,12	0,21	0,23	0,23	0,51
	1%	0,26	0,15	0,16	0,28	0,32	0,32	0,85

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % H3-нема статистички значај

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора, најмањи број грана по стаблу (2,90) је добијен на варијанти без ђубрења са применом 10 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm. Највећи број грана по стаблу (5,90) је остварила варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима са применом семена од 5 kg ha⁻¹ и на међуредном растојању од 60 cm.

У трећој години испитивања, добијени резултати нам показују да су сва међудејства примењених фактора испитивања испољила статистички веома

значајан утицај на број грана по стаблу. У 2015. години просечан број грана по стаблу износио је 4,35.

У првој години испитивања просечан број грана по стаблу износио је 3,56 у другој години 4,32 а у трећој години 4,35. Просечни резултати за све три године испитивања приказани су у графикону 8. У трећој години испитивања је добијен највећи број грана по стаблу који је био већи за 22,2 % и 0,7 % у односу на прву и другу годину испитивања. Просечан број грана по стаблу у другој години је био већи за 21,3 % у односу на прву годину испитивања. **Gatarić i sar.**, 1996. у својим истраживањима наводе да се број грана по стаблу изабраних генотипова жутог звездана кретао од 7,0 до 8,1.

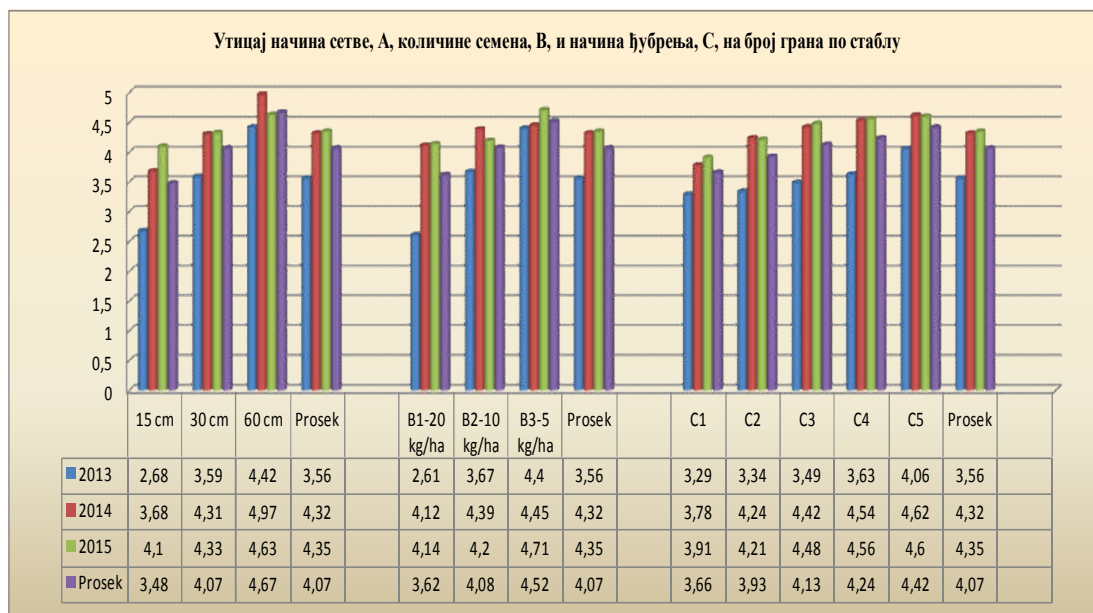
Добијени резултати у свим годинама истраживања нам показују да је разлика у броју грана по стаблу резултат развијености биљке (старости биљке) и количине падавина, где су резултати слични резултатима испитивања **Petrović**, 2010. **Jevtić i sar.**, 1991. наводе да на развиће бочних грана код вишегодишњих махунарки највише утицаја има врста, сорта, густина усева и услови гајења.

Анализа утицаја начина сетве на број грана по стаблу за све три године испитивања нам говори да је највећа вредност добијена на међуредном растојању од 60 cm док је најмања вредност добијена на растојању од 15 cm. У првој години испитивања број грана по стаблу на међуредном растојању од 15 cm је 2,68 у другој години 3,68 а у трећој години 4,10. У односу на задње две године испитивања број грана по стабалу у првој години је био мањи за 27,2 % и 34,6 %. Број грана по стаблу у другој години испитивања је био мањи за 1,9 % у односу на задњу годину испитивања. На међуредном растојању од 30 cm број грана по стаблу за 2013. годину је 3,59 за 2014. годину 4,31 и за 2015. годину 4,33. У трећој години испитивања је добијен највећи број грана по стаблу и био је већи за 20,6 % и 0,5 % у односу на прве две године испитивања.

У другој години је добијен 20,0 % већи број грана по стаблу у односу на прво годину истраживања.

На међуредном растојању 60 cm у првој години испитивања је добијено 4,42 гране по стаблу у другој години 4,97 и у трећој години 4,63 гране по стаблу. У 2013. години је био мањи број грана за 11,1 % и 4,5 % у односу на 2014. и 2015. годину. Трећа година испитивања у односу на другу годину је имала мањи број

грана по стаблу за 6,8 %, што се доводи у везу са већом количином падавина у другој години испитивања где је већа влажност у току вегетације дала већи број грана по стаблу. Добијени резултати су у складу са резултатима **Gatarić**, 1988. који наводи да од спољашњих услова који највише утичу на број грана по стаблу жутог звездана је количина падавина у вегетационом периоду.



Граф 8. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број грана по стаблу жутог звездана, 2013-2015 година.

Добијени резултати испитивања утицаја начина сетве на број грана по стабалу, говоре да са гајењем биљака жутог звездана на већем међуредном растојању добијен већи просечан број грана по стаблу. Добијени резултати су у складу са резултатима испитивања **Petrović**, 2010. У производњи семена жутог звездана **Pedersen**, 1959; **Stjepanović**, 1982; **Vučković**, 1991,1994; **Terzić**, 2008. наводе да у односу на биљке које су гајене на мањем вегетационом простору, биљке на већем вегетационом простору образовале већи број грана по стаблу.

Када је у питању утицај сетвене норме на број грана по стаблу, највећи број грана је добијен применом најмање сетвене норме док је најмањи број добијен применом највеће сетвене норме.

У 2013. години варијанта са 5 kg ha⁻¹ семена је дала 4,40 гране по стаблу, у 2014. години 4,45 гране по стаблу а у 2015. години 4,71 грану по стаблу. У односу на трећу годину испитивања смањење броја грана по стаблу у првој и другој

години је било 7,1 % и 5,8 %. У првој години је добијен 1,1 % мањи број грана по стаблу у односу на другу годину испитивања. Сетвена норма од 10 kg ha⁻¹ у првој години испитивања је дала 3,67 грана по стаблу у другој години 4,39 а у трећој години 4,20 грана по стаблу. Број стабала у трећој години производње је био мањи 4,3 % у односу на другу годину. У односу на другу и трећу годину број грана по стабалу у првој години је био мањи 16,7 % и 12,6 %.

Применом највеће сетвене норме у 2013. години је добијена 2,61 грана по стаблу у 2014. години 4,12 и у 2015. години 4,14 грана по стаблу.

Последња година испитивања је имала 58,6 % и 0,5 % већи број грана по стабалу у односу на прву и другу годину, док је друга година имала 57,8 % већи број грана по стаблу у односу на прву годину.

Добијени резултати нам указују да гајењем биљака жутог звездана са применом мање сетвене норме добијен већи број грана по стаблу.

Значајан утицај на добијени резултате има и количина падавина у току вегетације где је друга година испитивања имала 76,2 % и 122,7 % већи проценат падавина у односу на прву и трећу годину. Добијени резултати су у складу са резултатима **Vučkovića**, 1991, 1994; **Stanisavljevića**, 2006; **Terzića**, 2008. који наводе да на број грана по стаблу у производњи семена луцерке велики утицај има густина усева и стање влажности односно да је гранање интезивније у годинама са више падавина. Такође, у својим испитивањима **Artola**, 2004. истиче да аридни услови на почетку вегетације могу имати негативан утицај како на бокорење такође и на гранање жутог звездана.

Што се тиче утицај начин ђубрења на број грана по стаблу, можемо истаћи да за све три године испитивања, највећа вредност добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима а најмања вредност добијена на варијанти без ђубрења. У првој години испитивања на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је добијена 4,06 грана по стаблу у другој години 4,62 и у трећој години 4,60 грана по стаблу. Друга година је дала 13,8 % и 0,4 % већи број грана по стаблу у односу на прву и трећу годину, док је трећа година испитивања дала 13,3 % већи број грана по стаблу у односу на прву годину. Варијанта без ђубрења у првој години испитивања је дала 3,29 грана у другој години 3,78 а у трећој години 3,91 грану по стаблу. У односу на другу и

трећу годину гајења броја грана по стаблу у првој години је био мањи 13,0 % и 15,9 %. У другој години је било 3,3 % мањи број грана по стаблу у односу на трећу годину гајења.

Добијени резултати испитивања нам говоре да је број грана по стаблу жутог звездана зависна како од ширине међуредног растојања и количине семена, такође и од примењених начина ђубрења. Сетвом на већем међуредном растојању са применом мањих сетвених норми и применом комбинованог ђубрење са макро- и микро елементима омогућује постизање већег броја грана по стаблу.

С друге стране, **Vučković**, 1994. и **Terzić**, 2008. наводе да код производње семена луцерке ђубрење микроелементима бором и цинком није утицало на повећање броја стабала и грана по биљци, док је примена цинка преко земљишта испољило слаб утицај на број стабала.

Разлика у просечном броју грана по стабалу по годинама испитивања је била под значајним утицајем метеоролошких услова (количине падавина) и старости биљке. Трећа година испитивања, иако је била је аридна са 312,2 mm падавина је дала највећи просечан број грана по стабала у току цјелокупног испитивања, што је у вези са старости биљке. Старије биљке образовале су већи број грана по стаблу што се доводи у везу са количином акомулираних храњивих материја у корену. То је у складу са резултатима које наводи **Petrović**, 2010. која наводи да је гранање најинтезивније код старијих биљака у трећој експерименталној години.

7.1.5. Број цвасти по биљци

Једна од значајнијих компоненти приноса код вишегодишњих легуминоза је формирање цвасти по биљци, при чему формиране цвасти указује на формирање већег или мањег броја цветова. Такође, бројни аутори (**Albrechtsen et al.**, 1966; **Bresciani et Frakes**, 1973; **Pankiw et al.**, 1977; **Mc Graw et al.**, 1986; **Stephenson**, 1984; **Li et Hill**, 1989) истичу да је број цвасти по јединици површине најважнија компонента приноса семена жутог звездана. Такође, према **Li et Hill**, 1989; **Quingfeng**, 1989. број цвасти првенствено зависи од броја изданака доступних у време цветања, где број цвасти произведен по биљци одређује принос семена. **Garcia – Diaz et Steiner**, 2000. констатују да када број цвасти није ограничен, компоненте приноса (број цветова по цвасти, број махуна по цвасти, број семена

по махуни) могу имати значајан утицај на принос семена. **Drobna**, 2010. наводи да се најваријабилније квантитативне особине жутог звездана односе на стабло и број цвасти по стаблу. У својим истраживањима **Vučković**, 2004. истиче да цваст жутог звездана обично има око 6 до 8 цветова.

Према резултатима испитивања у 2013. години (табела 19), број цвасти по биљци жутог звездана је био под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора међуредног растојања и количине семена за сетву.

Упоредо са повећањем међуредног растојања број цвасти по биљци се повећавао. Најмањи просечан број од 4,8 цвасти по биљци је имала варијанта са најмањим међуредним растојањем. На међуредном растојању од 30 cm, број цвасти по биљци је износио 6,0 и био је за 25,0 % већи од броја цвасти на варијанти са најмањим међуредним растојањем. Највећи просечан број од 7,6 цвасти по биљци је остварен на варијанти са највећим међуредним растојањем од 60 cm при чему је остварено повећање броја цвасти по биљци за 58,3 % и 26,6 % у односу на остале варијанте међуредног растојања.

Утврђене разлике у броју цвасти по биљци између свих варијанти начина сетве су статистички врло значајне.

Просечан број цвасти по биљци се повећавао са смањењем сетвене норме. На варијанти са применом највеће количине семена је утврђен најмањи број цвасти 3,7. На варијанти са 10 kg ha^{-1} семена биљке су имале 6,9 цвасти односно 86,4 % више цвасти у односу на биљке претходне варијанте. Највећи број цвасти од 7,9 оствариле су биљке на варијанти са употребом најмање количине семана, тако да је повећање цвасти по биљци износило 113,5 % и 14,5 % у односу на варијанту са 20 kg ha^{-1} и 10 kg ha^{-1} семена. Разлике у броју цвасти по биљци између свих примењених варијанти су статистички високо значајне.

Значајан утицај на број цвасти по биљци жутог звездана имао је и фактор начин ђубрења. На варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, број цвасти по биљци је био највећи и износио је 8,6. Наведена варијанта је испољила 75,5 % већи број цвасти по биљци у односу на варијанту без ђубрења, која је дала најмањи број цвасти од 4,9. Разлика у броју цвасти по биљци између свих примењених варијанти ђубрења су статистички оправдане.

Таб. 19. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број цвасти по биљци жутог звездана у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	2,1	3,1	2,3	2,4	4,9	3,0
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	2,9	7,0	6,5	8,6	4,4	5,9
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	7,1	3,2	4,0	4,9	8,9	5,6
А₁	АС	4,2	4,4	4,3	5,3	6,1	4,8
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	2,5	2,6	4,2	4,2	6,8	4,0
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	5,0	3,9	5,1	8,1	11,8	6,8
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	6,7	7,1	5,4	8,0	8,6	7,2
А₂	АС	4,6	4,5	4,9	6,8	9,1	6,0
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	3,7	3,4	2,8	4,4	5,6	4,0
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	5,5	4,6	6,9	9,4	13,8	8,0
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	8,5	9,9	9,9	13,0	12,7	10,8
А₃	АС	5,9	6,0	6,5	8,9	10,7	7,6
ВС	В1	2,8	3,0	3,1	3,7	5,8	3,7
	В2	4,5	5,2	6,2	8,7	10,0	6,9
	В3	7,4	6,7	6,4	8,8	10,1	7,9
С		4,9	5,0	5,2	7,0	8,6	Просек 6,1

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	ВС	АВС
F-TEST		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	0,20	0,23	0,32	0,43	0,62	0,62	1,38
	1%	0,27	0,30	0,42	0,59	0,87	0,87	2,29

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора, најмањи број цвасти по биљци 2,1 је утврђен на варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm. Највећи број цвасти по биљци 13,8 је остварила варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, при коришћењу 10 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm.

Статистички значајан утицај на број цвасти по биљци су испољила сва међудејства примењених фактора испитивања. Просечан број цвасти по биљци у 2013. години износио је 6,1.

Као и у првој години испитивања, број цвасти по биљци жутог звездана у 2014. години (табела 20) је био под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора, међуредног растојања и количине семена за сетву.

Упоредо са повећањем међуредног растојања се повећавао број цвасти по биљци. Најмањи просечан број од 9,1 цвасти по биљци је имала варијанта са најмањим међуредним растојањем. Биљке гајене на међуредном растојању од 30 cm су имале 10,5 цвасти по биљци и 15,4 % већи број цвасти на претходне варијанте. Највећи просечан број од 12,3 цвасти по биљци је добијен на варијанти са највећим међуредним растојањем, при чему је остварено повећање за 35,2 % и 17,1 % у односу на остале варијанте међуредног растојања.

Утврђене разлике у броју цвасти по биљци између свих примењених варијанти су статистички врло значајне.

Просечан број цвасти по биљци се повећавао са смањењем сетвене норме, што је установљено и у првој вегетационој години испитивања. Варијанта са применом највеће количине семена од 20 kg ha⁻¹ је дала најмањи број цвасти 8,0 док је варијанта са 10 kg ha⁻¹ семена дала 11,4 цвасти. Највећи број цвасти од 12,5 оствариле су биљке на варијанти са употребом најмање количине семана, при чему је повећање броја цвасти по биљци износило 56,3 % и 9,6 % у односу на варијанту са 20 kg ha⁻¹ и 10 kg ha⁻¹ семена. Разлика у добијеним резултатима настала применом различитих сетвених норми су статистички високо значајне.

Значајан утицај на број цвасти по биљци жутог звездана је имао и фактор начин ђубрења. Варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је дала највећи број цвасти по биљци 13,3. Наведена варијанта је испољила 77,3 % већи број цвасти по биљци у односу на варијанту без ђубрења, која је дала најмањи број цвасти по биљци од 7,5. Разлике у добијеним резултатима су статистички оправдане.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора на број цвасти по биљци, најмањи број од 5,8 цвасти је утврђен на варијанти без ђубрења са применом 10 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm. Највећи број цвасти по биљци 19,9 је остварила варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, при коришћењу 10 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm.

Као и у првој години испитивања статистички значајан утицај на број цвасти по биљци су испољила сва међудејства примењених фактора испитивања. Просечан број цвасти по биљци у 2014. години је износио 10,6.

Таб. 20. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број цвасти по биљци жутог звездана у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	6,0	6,4	6,8	6,7	8,4	6,8
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	5,8	8,6	9,7	13,1	10,1	9,5
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	6,4	9,4	13,3	12,3	13,5	11,0
А₁	АС	6,1	8,1	9,9	10,6	10,7	9,1
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	6,9	7,2	8,4	10,4	9,1	8,4
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	6,2	10,1	10,3	12,1	18,9	11,7
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	8,5	9,3	12,0	14,5	13,1	11,5
А₂	АС	7,2	8,9	10,2	12,3	14,0	10,5
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	7,4	7,7	6,9	12,3	10,0	8,9
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	8,8	7,8	12,6	16,9	19,9	13,0
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	11,5	13,9	15,5	18,0	16,8	15,1
А₃	АС	9,2	9,8	11,7	15,7	15,2	12,3
BC	B1	6,8	7,1	7,4	9,7	9,2	8,0
	B2	6,9	8,9	10,9	14,0	16,3	11,4
	B3	8,8	10,8	13,6	14,9	14,5	12,5
C		7,5	8,9	10,6	12,9	13,3	Просек 10,6

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементни)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	0,48	0,41	0,40	0,75	0,77	0,77	1,70
	1%	0,63	0,54	0,52	1,03	1,08	1,08	2,82

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

У 2015. години (табела 21) број цвасти по биљци жутог звездана је био под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора.

Упоредо са повећањем међуредног растојања број цвасти по биљци се повећавао. Највећи просечан број од 12,9 цвасти по биљци је остварен на варијанти са највећим међуредним растојањем, при чему је остварено повећање броја цвасти по биљци за 43,3 % и 20,6 % у односу на варијанту са 15 cm и 30 cm међуредног растојања. На међуредном растојању од 30 cm, број цвасти по биљци је износио 10,7 и био је за 18,9 % већи од варијанте са најмањим међуредним растојањем, где је констатован најмањи просечан број од 9,3 цвасти по биљци. Разлике између свих примењених варијанти су статистички високо значајне.

Просечан број цвасти по биљци се повећавао са смањењем сетвене норме. Варијанта са сетвеном нормом од 20 kg ha⁻¹ је дала најмањи број цвасти по биљци

8,1. Варијанта са 10 kg ha^{-1} семена је дала 11,6 цвасти по биљци тј. 43,2 % више цвасти у односу на претходну варијанту. Највећи број цвасти по биљци од 12,9 је добијен на варијанти са употребом најмање количине семана где је повећање износило 59,3 % и 11,2 % у односу на остале варијанте.

Утврђене разлике у броју цвасти између свих варијанти начина сетве су статистички оправдане.

Фактор начин ђубрења је имао значајан утицај на број цвасти по биљци жутог звездана. Највећи број цвасти по биљци од 13,7 је био на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима Наведена варијанта је испољило 80,3 % већи број цвасти по биљци у односу на варијанту без ђубрења, која је дала најмањи број цвасти по биљци од 7,6. Разлике између свих примењених варијанти ђубрења су статистички веома оправдане.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора, најмањи број цвасти по биљци (5,6) је утврђен на варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 15 cm. Највећи број цвасти по биљци (20,1) је остварила варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, при коришћењу 10 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 60 cm.

У 2015. години, сва међудејства примењених фактора су испољила статистички веома значајан утицај. Просечан број цвасти по биљци у 2015. години износио је 10,9.

У првој години испитивања, просечан број цвасти по биљци је био 6,1 у другој години 10,6 а у трећој години 10,9. Просечни резултати за све три године испитивања су приказани у графикону 9. Добијени резултати су у складу са резултатима **Vučković et al.**, 2007. који наводе да је приликом испитивања особина аутохтоних популација жутог звездана на подручју Србије и БиХ, број цвасти по стаблу варирао између 4,3 и 15,8. Највећа вредност од 10,6 до 15,8 је добијена у популацији Бања Лука а најмања вредност 4,3 до 8,7 у популацији Зајечар.

Просечан број цвасти по биљци у трећој години испитивања је био већи за 78,7 % и 2,9 % у односу на прву и другу годину. Друга година испитивања је дала просечно 73,7 % већи број цвасти по биљци у односу на прву годину. Добијени резултати у свим годинама истраживања су у складу са резултатима **Petrović**,

2010. која указују да је разлика у броју цвасти по биљци резултат развијености биљке (старости биљке) и количине падавина.

Таб. 21. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број цвасти по биљци жутог звездана у 2015. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	5,6	6,5	5,9	6,6	8,1	6,4
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	6,0	8,5	9,8	13,5	10,4	9,6
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	6,4	9,5	13,5	12,2	13,6	11,0
А₁	АС	6,0	8,2	9,3	10,9	10,7	9,3
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	6,7	7,1	8,5	12,4	9,1	8,8
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	6,4	10,0	10,4	12,4	19,7	11,8
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	8,8	9,5	12,2	14,7	13,3	11,8
А₂	АС	7,3	8,8	10,4	13,2	14,1	10,7
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	7,6	7,9	7,0	13,1	10,2	9,1
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	8,8	7,6	13,3	17,5	20,1	13,5
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	11,8	14,7	16,3	18,9	17,8	15,9
А₃	АС	9,5	10,1	12,2	16,6	16,0	12,9
BC	B1	6,6	7,1	6,8	10,7	9,1	8,1
	B2	7,1	8,7	11,2	14,4	16,7	11,6
	B3	8,9	11,2	13,9	15,3	14,9	12,9
C		7,6	9,0	10,7	13,5	13,7	Просек 10,9

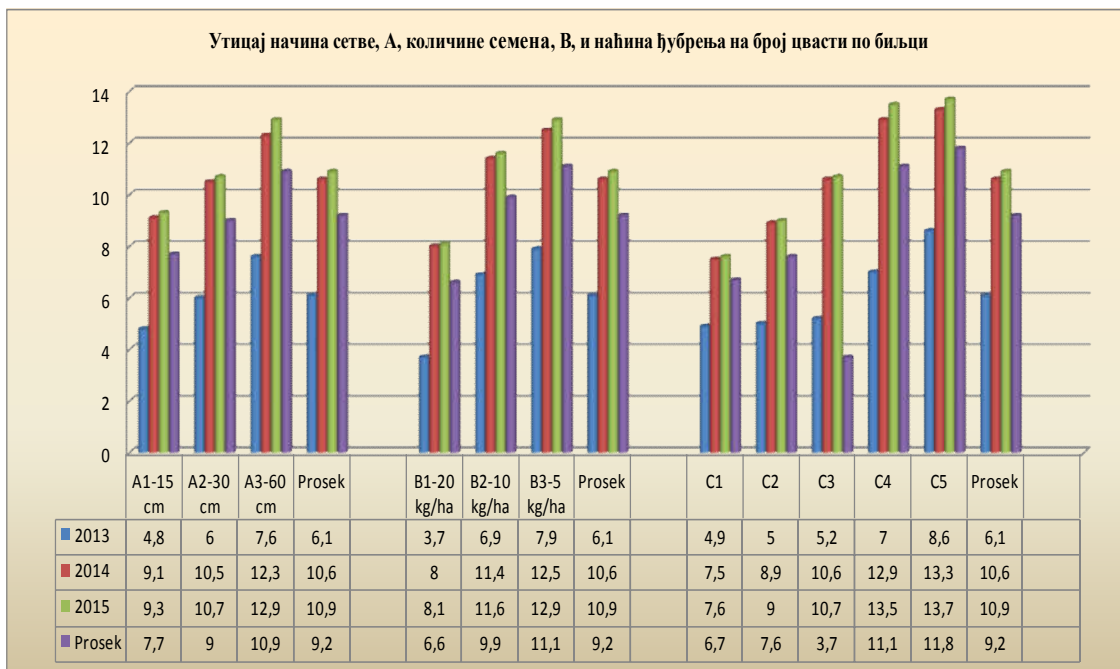
С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	0,28	0,27	0,28	0,50	0,53	0,53	1,18
	1%	0,37	0,36	0,37	0,69	0,75	0,75	1,96

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Када је у питању утицај начин сетве на број цвасти по биљци за све три године испитивања, највећа вредност је добијена на највећем међуредном растојању. На међуредном растојању од 15 cm у 2013. број цвасти по биљци је 4,8 у 2014. години 9,1 и у 2015. години 9,3. У односу на 2014. и 2015. годину број цвасти по биљци у 2013. години је био мањи 47,3 % и 48,4 %. У 2014. години, број цвасти по биљци је био мањи 2,2 % у односу на 2015. годину. На међуредном растојању од 30 cm, број цвасти по биљци за 2013. годину је 6,0 за 2014. годину 10,5 и за 2015. годину 10,7. Трећа година испитивања је дала највећи број цвасти

по биљци и била је већа за 78,3 % и 1,9 % у односу на прве две године. Друга година испитивања је дала 75,0 % већи број цвасти по биљци у односу на прво годину.



Граф 9. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број цвасти по биљци жутог звездана, 2013-2015 година.

Међуредно растојање од 60 cm у 2013. години је дало 7,6 цвасти по биљци у 2014. години 12,3 и у 2015. години 12,9 цвасти по биљци. Број цвасти по биљци у 2013. години је био мањи 38,2 % и 41,1 % у односу на 2014. и 2015. годину. Број цвасти по биљци у 2014. години у односу на 2015. је био мањи за 4,7 %.

Добијени резултати испитивања нам говоре да са гајењем биљака жутог звездана на већем међуредном растојању се добија већи број цвасти по биљци. Наведени резултати су у складу са резултатима испитивања **Petrović, 2010.** која у производњи семена жутог звездана наводи да биљке гајене на већем вегетационом простору образују већи број цвасти по биљци.

Анализа утицаја сетвене норме на број цвасти по биљци нам говори да је највећи број цвасти добијен применом најмање сетвене норме од 5 kg ha⁻¹ семена, док је најмањи број цвасти добијен применом највеће сетвене норме од 20 kg ha⁻¹ семена.

У 2013. години на варијанти са 5 kg ha^{-1} семена је било 7,9 цвасти по биљци у 2014. години 12,5 а у 2015. години 12,9 цвасти по биљци. У односу на 2015. годину број цвасти по биљци у 2013. и 2014. је био мањи 38,8 % и 3,1 %. У 2013. години у просеку је добијен 36,8 % мањи број цвасти по биљци у односу на 2014. годину.

Сетвена норма од 10 kg ha^{-1} у првој години испитивања је дала 6,9 цвасти по биљци у другој години 11,4 а у трећој години 11,6 цвасти по биљци. Број цвасти по биљци у другој години производње је био мањи 1,7 % у односу на трећу годину, док је број цвасти по биљци у првој години био мањи 39,5 % и 40,5 % у односу на другу и трећу годину. Применом највеће сетвене норме у 2013. години је добијено 3,7 цвасти по биљци у 2014. години 8,0 и у 2015. години 8,1 цвасти по биљци. Последња година испитивања је дала у просеку 118,9 % и 1,3 % већи број цвасти по биљци у односу на прве две експерименталне године, док је друга година дала 116,2 % већи број цвасти по биљци у односу на прву годину.

Добијени резултати нам показују да гајењем биљака жутог звездана применом мањих сетвених норми је добијен већи број цвасти по биљци.

Када је у питању утицај начин ђубрења на број цвасти по биљци за све три године испитивања, највећа вредност је добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микро елементима а најмања вредност добијена на варијанти без ђубрења. У 2013. година варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микро елементима је дала 8,6 цвасти по биљци, 2014. години 13,3, а у 2015. години 13,7 цвасти по биљци. Трећа експериментална година је дала 59,3 % и 3,1 % већи број цвасти по биљци у односу на прву и трећу годину, док је друга година дала 54,6 % већи број цвасти по биљци у односу на прву годину. Варијанта без ђубрења у првој години испитивања је дала 4,9 цвасти у другој години 7,5 а у трећој години 7,6 цвасти по биљци. У односу на другу и трећу годину, број цвасти по биљци у првој години гајења је био мањи 34,7 % и 35,5 %. У другој години је било 1,4 % мањи број цвасти по биљци у односу на трећу годину.

Можемо истаћи да са применом варијанте комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је добијен највећи број цвасти по биљци.

Добијени резултати испитивања нам говоре да је број цвасти по биљци жутог звездана, зависна како од ширине међуредног растојања и количине семена такође и од примењених начина ђубрења.

Сетвом на већем међуредном растојању са применом мањих сетвених норми и применом комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, омогућује постизање већег броја цвасти по биљци. Резултати су у складу са истраживањима **Petrović, 2010.** која наводи да међуредно растојање и количина семена за сетву, појединачно и у комбинацији имали највећи али супротан утицај на број цвасти по биљци. У истраживањима **Du et al., 2009.** наводе да применом микроелемента бора повећава се број цвасти по изданку од 38 % до 64 %. **Perica et al., 2001; Nyomora et al., 1999.** истичу да луцерка има високе захтеве за бором посебно у фази цветања и репродукције.

Такође, може се констатовати да је разлика у просечном броју цвасти по биљци по годинама испитивања, била под значајним утицајем метеоролошких услова (количине падавина) и старости биљке. У првој години испитивања, укупна количина падавина у периоду вегетације од марта до августа је износила 395,0 mm, при чему је број цвасти по биљци био најмањи 6,1. У другој години у периоду од марта до августа је пало 695,2 mm а просечан број цвасти је износио 10,6. Трећа година испитивања иако је имала најмању количину падавина 312,2 mm је дала највећи просечан број цвасти по биљци 10,9. Добијена вредност је била приближна просеку оствареном у 2014. години која је била хумидна, али биљке у трећој години су биле старије са већом акумуляцијом храњивих материја у корену.

Добијени резултати су у складу са резултатима **Petrović, 2010.** која наводи да је формирање цвасти најинтезивније код старијих биљака у трећој експерименталној години. **Hoveland et al., 1990.** истичу да је раст и развој старијег усева жутог звездана директно пропорционално изградњи резервних угљених хидрата у његовом корену.

7.1.6. Број цветова по биљци

Жути звездан је легуминоза која има веома дуг период цветања и формирања плода. Када се на биљци формира и развије довољан број цветова који

дају максималан број махуна и нормално развијена семена у њима, постиже се висок принос семена жутог звездана.

Miler et al., 1975. истичу да жути звездан у једној цвасти формира 4-7 цветова са просечно 50 овула у оваријуму сваког цвета, где је образовање цвета у корелацији са приносом семена и где се при повољним климатским и земљишним условима формира у просеку 3-4 махуне. **Mc Grawe et al.**, 1986. наводе исте закључке, да је број цветова по метру квадратном важна компонента која утиче на принос семена. **Artola**, 2004. истиче да број цветова по јединици површине има велики утицај на принос семена жутог звездана и да у овој компоненти приноса током цветања долази до највећих колебања. **Santos et al.**, 2001; **Steiner and Santos**, 2001. наводе да варијабилност жутог звездана постоји како код приноса тако и код квалитета, цветања и репродуктивних компоненти. Висока варијабилност морфолошких карактеристика (облик и дужина стабљике, број цветова и цвасти итд.) према **Ayvaz**, 2015; **Steiner and Santos**, 2001. повезане су са физиолошком адаптацијом биљака на своју средину. **Qingfeng**, 1989. наводи да је продужено цветање жутог звездана узроковано континуираном производњом садница са капацитетом да цвета. С тога, главни узрок дугог периода цветања је континуирани развој нових изданака који замењују старије цветнице. С друге стране, дужи период цветања биљке је користан за производњу меда **Erić**, 1988. наводи да са производњом семена, интезитет формирања пупољака и цветова не мора увек бити у позитивној корелацији. Такође наводи, да при нормалном процесу цветања жутог звездана читав низ фактора које следе (временске прилике, појава штеточина, активност опрашивача, минерална исхрана и друго) утиче на фазе развоја (оплодња, формирање махуна и заметање семена) те производњу семена могу да сведу на минимум.

На основу резултата испитивања у 2013. години (табела 22) се може закључити да су фактори вегетационог простора имали значајан утицај на број цветова по биљци.

Упоредо са повећањем међуредног растојања просечан број цветова по биљци је растао. Биљке гајене на најмањем међуредном растојању су имале најмањи број цветова (22,4). Биљке гајене на међуредном растојању од 30 cm су имале 25,8 цветова по биљци, односно 15,2 % више у односу на најмање

међуредно растојање. Билке гајене на највећем међуредном растојању су оствариле највећи број цветова 33,8.

Таб. 22. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број цветова по биљци жутог звездана у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	10,0	13,2	12,0	15,0	20,6	14,2
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	20,4	27,8	24,0	26,6	30,6	25,8
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	26,4	24,2	20,8	32,0	33,0	27,2
А₁	АС	18,8	21,8	19,2	24,6	28,0	22,4
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	11,2	17,8	15,4	14,2	26,2	17,0
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	24,0	19,2	23,8	31,6	40,8	27,8
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	29,8	31,0	27,0	32,8	41,0	32,4
А₂	АС	21,6	22,6	21,4	26,2	36,0	25,8
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	16,2	20,2	12,8	23,8	21,4	18,8
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	23,6	22,6	40,0	40,2	50,0	35,2
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	37,2	41,8	42,4	55,2	61,8	42,6
А₃	АС	25,6	28,2	31,8	41,8	42,2	33,8
BC	B1	12,4	16,0	13,4	17,6	22,8	16,6
	B2	22,6	23,2	29,2	32,8	40,2	29,6
	B3	31,2	32,4	30,2	42,2	43,0	35,8
С		22,0	24,0	24,2	30,8	35,4	Просек 27,4

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,B,Mo; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	0,65	0,51	0,59	0,94	1,13	1,13	2,51
	1%	0,85	0,67	0,77	1,28	1,59	1,59	4,17

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Наведена варијанта је остварила повећање броја цветова 50,9 % и 31,0 % у односу на остале варијанте међуредног растојања. Разлике у насталим резултатима, добијени применом различитих међуредних растојања су статистички високо значајне.

Просечан број цветова по биљци је био обрнуто пропорционалан примењеним количинама семена, односно са смањењем сетвене норме повећавао се број цветова по биљци. На варијанти са применом највеће сетвене норме је утврђен најмањи број цветова по биљци 16,6. Варијанта са применом 10 kg ha⁻¹ семена је остварила 29,6 цветова по биљци, односно 78,3 % већи број цветова од

варијанте са највећом сетвеном нормом. Највећи број цветова по биљци 35,8 су оствариле биљке на варијанти са употребом најмање количине семена. Наведена варијанта је остварила 115,6 % и 20,9 % више цветова од осталих сетвених варијанти. Утврђена разлика између примењених варијанти је статистички врло значајна.

Начин ђубрења је имао значајан утицај на број цветова по биљци. На варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, број цветова по биљци је био највећи и износио је 35,4. Наведена варијанта је испољила 60,9 % већи удео цветова по биљци у односу на варијанту без ђубрења, која је дала најмањи број цветова по биљци 22,0. Утврђена разлика у броју цветова по биљци између свих примењених варијанти је статистички веома оправдана.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора, најмањи број цветова по биљци (10,0) је остварен на варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm. Највећи број цветова по биљци (61,8) је добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, при употреби 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm. Статистички значајан утицај испољила су сва међудејства примењених фактора испитивања. Просечан број цветова по биљци у години испитивања је износио 27,4.

Добијени резултати испитивања у 2014. години (табела 23) нам показују да су фактори вегетационог простора имали значајан утицај на број цветова по биљци.

Са повећањем међуредног растојања просечан број цветова по биљци је растао. На најмање међуредном растојању су добијене биљке са најмањи бројем цветова (38,7). Биљке гајене на међуредном растојању 30 cm су имале 42,7 цветова по биљци. На највећем међуредном растојању су добијене биљке са највећим бројем цветова 48,4. Наведена варијанта је остварила повећање 25,1 % и 13,3 % у односу на биљке гајене на осталим варијантама међуредног растојања. Утврђена разлика између свих примењених варијанти је статистички врло значајна.

Смањењем сетвене норме повећавао се просечан број цветова по биљци. Варијанта са применом највеће сетвене норме је дала најмањи број цветова по биљци 21,5. На варијанти са применом од 10 kg ha⁻¹ семена број цветова по биљци

је износио 49,3. Највећи број цветова по биљци 59,0 су оствариле биљке на варијанти са употребом најмање количине семена. Наведена варијанта је имала 174,4 % више цветова по биљци од варијанте са 20 kg ha⁻¹ семена и 19,7 % више од варијанте са 10 kg ha⁻¹ семена. Разлика у добијеним резултатима је статистички оправдана.

Таб. 23. Утицај међуредног растојања , количине семена и начина ђубрења на број цветова по биљци жутог звездана у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	22,6	13,4	17,8	16,5	22,8	18,6
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	12,7	34,1	38,4	44,1	77,0	41,3
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	37,3	48,0	54,9	73,2	67,7	56,2
А₁	АС	24,2	31,8	37,0	44,6	55,8	38,7
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	21,5	22,0	27,7	18,7	16,5	21,3
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	15,8	15,9	41,9	61,0	93,1	45,5
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	35,7	70,0	48,7	82,8	69,2	61,3
А₂	АС	24,3	36,0	39,4	54,2	59,6	42,7
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	13,3	24,0	32,9	33,4	19,7	24,7
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	14,8	63,6	64,5	66,6	95,7	61,0
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	47,1	46,0	62,4	73,8	68,1	59,5
А₃	АС	25,1	44,5	53,3	57,9	61,2	48,4
BC	B1	19,1	19,8	26,1	22,9	19,7	21,5
	B2	14,4	37,9	48,2	57,2	88,6	49,3
	B3	40,0	54,7	55,3	76,6	68,3	59,0
С		24,5	37,5	43,2	52,2	58,9	Просек 43,3

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,V,Mo; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	0,06	0,15	0,19	0,29	0,36	0,36	0,81
	1%	0,09	0,20	0,25	0,39	0,51	0,51	1,34

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Утицај фактора начин ђубрења на број цветова по биљци је имао такође значајан утицај. Варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је дала највећи број цветова по биљци 58,9. Наведена варијанта је испољила 140,4 % већи удео цветова по биљци у односу на варијанту без ђубрења, која је дала најмањи број цветова по биљци 24,5. Добијени резултати настали под утицајем примењеног фактора су статистички веома оправдани.

Најмањи број цветова по биљци (12,7) је остварен на варијанти без ђубрења са применом 10 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању 15 cm. Највећи број цветова по биљци (95,7) је добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима са употребом 10 kg ha^{-1} семена и међуредним растојањем од 60 cm.

Као и у првој години испитивања, сва међудејства примењених фактора испитивања на број цветова по биљци су испољила статистички значајан утицај. Просечан број цветова по биљци у години испитивања износио је 43,3.

Број цветова по биљци жутог звездана у 2015. години (табела 24) као и у претходним годинама испитивања је био под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора.

Упоредо са повећањем међуредног растојања број цветова по биљци се повећавао. Највећи просечан број цветова по биљци 43,7 је остварен на варијанти са највећим међуредним растојањем, при чему је остварено повећање 25,9 % и 15,9 % у односу на остале варијанте међуредног растојања. На међуредном растојању 30 cm број цветова по биљци је износио 37,7 и био је за 8,6 % већи од варијанте са најмањим међуредним растојањем, где је констатован најмањи просечан број цветова 34,7. Разлика између свих примењених варијанти је статистички високо значајна.

Када је у питању утицај количине семена за сетву, смањењем сетвене норме просечан број цветова по биљци се повећавао. Варијанта са сетвеном нормом 20 kg ha^{-1} је дала је најмањи број цветова 19,2. Варијанта са 10 kg ha^{-1} семена је дала 44,1 цвет по биљци, односно 78,6 % више цветова у односу на биљке варијанте са 20 kg ha^{-1} семена.

Највећи број цветова по биљци 52,8 је добијен на варијанти са употребом најмање количине семана, где је повећање цветова по биљци износило 175,0 % и 19,7 % у односу на остале варијанте. Утврђене разлике у броју цветова по биљци између свих варијанти начина сетве су статистички оправдане.

Фактор начин ђубрења као и у прве две године испитивања је имао значајан утицај на број цветова по биљци жутог звездана. Највећи број цветова по биљци 52,6 је остварен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима. Наведена варијанта је дала 138,0 % већи број цветова по биљци

у односу на варијанту без ђубрења, где је констатован најмањи број цветова од 22,1. Разлика у добијеним резултатима између свих примењених варијанти ђубрења је статистички оправдана.

Таб. 24. Утицај међуредног растојања , количине семена и начина ђубрења на број цветова по биљци жутог звездана у 2015. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	20,2	11,8	15,8	14,7	20,3	16,5
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	11,5	30,7	34,6	39,8	69,6	37,2
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	34,2	43,3	49,3	65,2	60,3	50,4
А₁	АС	22,1	28,4	33,2	39,9	49,9	34,7
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	18,8	19,0	23,5	16,1	17,1	18,9
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	14,3	14,4	37,1	53,5	82,7	40,5
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	31,6	60,4	42,8	72,7	60,5	53,6
А₂	АС	21,6	31,4	34,4	47,5	53,5	37,7
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	11,9	21,8	29,3	29,8	17,2	21,9
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	13,3	57,3	58,5	60,6	84,1	54,7
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	43,3	42,1	58,0	65,9	62,9	54,5
А₃	АС	22,8	30,7	48,6	52,1	54,7	43,7
BC	B1	16,9	17,5	22,8	20,2	18,2	19,2
	B2	13,2	34,2	43,4	51,2	78,8	44,1
	B3	36,4	48,6	49,9	67,9	61,6	52,8
C		22,1	33,5	38,8	46,5	52,6	Просек 38,6

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	0,31	0,29	0,42	0,55	0,82	0,82	1,81
	1%	0,40	0,39	0,56	0,75	1,15	1,15	3,00

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора, најмањи број цветова по биљци (11,5) је утврђен на варијанти без ђубрења са применом 10 kg/ha семена и међуредном растојању 15 cm. Највећи број цветова по биљци (84,1) је остварила варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, применом 10 kg ha⁻¹ семена и на међуредним растојањем 60 cm.

У 2015. години као и у претходним годинама испитивања сва међудејства примењених фактора су испољила статистички веома значајан утицај на број

цветова по биљци. Просечан број цветова по биљци у 2015. години износио је 38,6.

У 2013. години просечан број цветова по биљци је износио 27,4 у 2014. години 43,3 а у 2015. години 38,6. Просечни резултати за све три године испитивања приказани су у графикону 10. Просечан број цветова по биљци у 2014. години испитивања је био већи 58,0 % и 12,2 % у односу на 2013. и 2015. годину. У 2013. години испитивања је добијено просечно 29,0 % мањи број цветова по биљци у односу на 2015. годину.

Добијени резултати у свим годинама истраживања су резултат количине падавина у току вегетационог периода и старости усева. У првој вегетационој години је пало укупно 395,0 mm кише, развој биљке је био веома отежан при чему су аридни услови и слаба развијеност биљака утицали на формирање цветова по биљци. У другој години испитивања је пало укупно 695,2 mm кише, где је добијена вредност у току вегетације са хумидним условима била највећа у односу на трогодишњи период. У трећој години испитивања у току вегетације је пало 312,2 mm кише, где поред мањих количина падавина у односу на другу годину добијен приближан просечан број цветова по биљци.

У трећој години испитивања, биљке жутог звездана су биле довољно развијене са јачим кореновим системом, те суша на њих није утицала као на младе биљке из прве године. Добијени резултати су у складу са резултатима **Petrović, 2010.** која указују да је разлика у броју цветова по биљци резултат развијености биљке (старости биљке) и количине падавина. **Vučković et al., 2007.** наводе да су код популације Бања Лука установили највећи број цветова у цвасти, који се кретао од 7,2 до 9,3 док је најмањи број цветова по цвасти од 3,1 до 4,4 утврђен код популације Књажевац.

Gatarić, 1988. наводи у својим истраживањима да при најстудиознијем избору откоса за семе за одговарајући регион, тешко остварити повољне метеоролошке услове током целог периода цветања и оплодње.

Када је у питању утицаја начина сетве на број цветова по биљци за све три године испитивања, можемо истаћи да је највећа вредност добијена на највећем међуредном растојању 60 cm, док је најмања вредност добијена на најмањем растојању 15 cm.

На међуредном растојању 15 cm у 2013. години испитивања, број цветова по биљци је 22,4 у 2014. години 38,7 а у 2015. години 34,7. Просечан број цветова по биљци у 2013. години је био мањи 35,4 % и 42,1 % у односу на 2015. и 2014. годину. У 2015. години, броја цветова по биљци је био мањи 10,3 % у односу на 2014. годину.

На међуредном растојању 30 cm број цветова по биљци за 2013. годину је 25,8 за 2014. годину 42,7 и за 2015. годину 37,7. Друга година испитивања је дала највећи број цветова по биљци и била је већа за 65,5 % и 13,3 % у односу на прву и трећу годину. Трећа година испитивања је дала 46,1 % већи број цветова по биљци у односу на прво годину. Међуредно растојање 60 cm у 2013. години је дало 33,8 цветова по биљци у 2014. години 48,4 и у 2015. години 43,7 цветова по биљци.

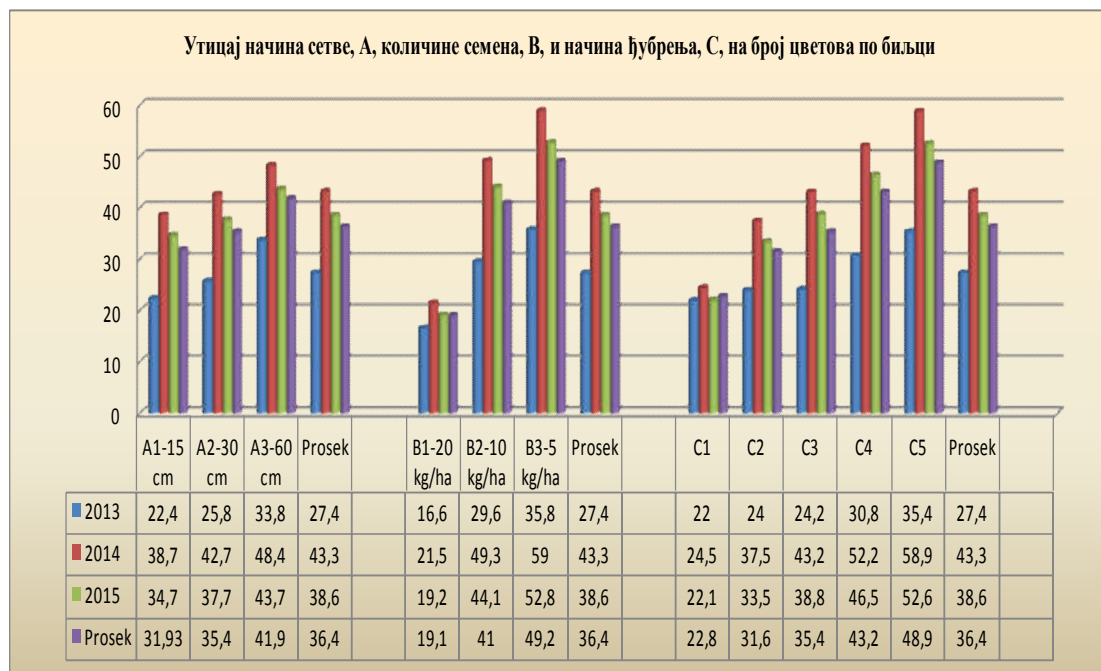
У односу на 2014. и 2015. годину броја цветова по биљци у 2013. је био мањи за 30,2 % и 22,6 %. Број цветова по биљци у 2015. години у односу на 2014. је био мањи за 9,7 %.

На основу добијених резултата испитивања, гајењем биљака жутог звездана на већем међуредном растојању је добијен већи број цветова по биљци, при чему је највећа вредност добијена у другој години испитивања. Наведени резултати су у складу са резултатима испитивања **Petrović, 2010.** која у производњи семена жутог звездана наводи да биљке гајене на већем вегетационом простору образују већи број цветова по биљци.

Анализа утицаја сетвене норме на број цветова по биљци може се констатовати да је највећа вредност добијена применом најмање сетвене норме, док је најмања вредност добијена применом највеће сетвене норме. У 2013. години на варијанти са 5 kg ha^{-1} семена је било 35,8 цветова по биљци у 2014. години 59,0 а у 2015. години 52,8 цветова по биљци. Смањење броја цветова по биљци у 2013. и 2015. години испитивања је 39,3 % и 10,5 %, у односу на 2014. годину. У 2013. години је добијен 32,2 % мањи број цветова по биљци у односу на 2015. годину.

Сетвена норма 10 kg ha^{-1} у првој години испитивања је дала 29,6 цветова по биљци у другој години 49,3 а у трећој години 44,1 цвет по биљци. Смањење броја цветова по биљци у трећој години производње је било 10,5 % у односу на другу

годину, док је смањење броја цветова по биљци у првој години било 39,9 % и 32,8 % у односу на другу и трећу годину.



Граф 10. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број цветова по биљци жутог звездана, 2013-2015 година.

Применом највеће сетвене норме у 2013. години је добијено 16,6 цветова по биљци у 2014. години 21,5 и у 2015. години 19,2 цвета по биљци. Друга година испитивања је дала 29,5 % и 11,9 % већи број цветова по биљци у односу на прву и трећу годину, док је трећа година дала 15,6 % већи број цветова по биљци у односу на прву годину.

Добијени резултати нам показују да је гајењем биљака жутог звездана са применом мање сетвене норме добијен већи број цветова по биљци и да је највећа вредност добијена у другој години. Наведени резултати су у складу са резултатима испитивања **Petrović, 2010.**

Када је у питању утицај начин ђубрења на број цветова по биљци за све три године испитивања, највећа вредност је добијена на варијанти комбинованог ђубрење са макро- и микроелементима а најмања на варијанти без ђубрења.

У 2013. година, варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је дала 35,4 цвета по биљци у 2014. години 58,9 а у 2015. години

52,6 цветова по биљци. Друга година је дала 66,3 % и 11,9 % већи број цветова по биљци у односу на прву и трећу годину, док је трећа година испитивања дала 48,5 % већи број цветова по биљци у односу на прву годину. Варијанта без ђубрења у првој години испитивања је дала 22,0 цвета у другој години 24,5 а у трећој години 22,1 цвет по биљци. У првој години гајења је добијено 10,2 % и 0,5 % мањи број цветова у односу на другу и трећу годину, док је у трећој години било 9,8 % мањи број цветова по биљци у односу на другу годину. На основу наведеног за све три године испитивања, можемо истаћи да са применом варијанте комбинованог ђубрења са макро- и микро елементима је добијен највећи број цветова по биљци, као и да је друга година испитивања дала највећи број цветова по биљци.

Добијени резултати испитивања нам говоре да је број цветова по биљци жутог звездана, зависна како од ширине међуредног растојања и количине семена такође и од примењених начина ђубрења. Сетвом на већем међуредном растојању, са применом мањих сетвених норми и применом комбинованог ђубрење са макро- и микроелементима омогућује постизање већег броја цветова по биљци. **Petrović**, 2010. наводи да су међуредно растојање и количина семена за сетву, појединачно и у комбинацији имали највећи али супротан утицај на број цветова по биљци. Жути звездан је биљка дугог дана са критичним фотопериодом око 14 до 14,5 часова, када неке биљке цветају спорадично. **Grant and Marten.**, 1985; **Artola**, 2004. истичу када дужина дана пређе 16 часова и када је праћена јаким интезитетом светлости долази до најјачег цветања. С друге стране, **McGrawe et al.**, 1986 истичу да су кратке обданице штетне за цветање, што доводи до лоше производње и лошег квалитета семена. Број цветова је већи што је осветљење интезивније и дуже, односно највећи број цветова се формирао код биљака које су гајене на већем међуредном растојању и при мањој количини семена, што представља најповољнији вегетационо простор за обилно цветање жутог звездана.

Такође, добијени резултати су у складу са резултатима које наводи **Petrović**, 2010. да је разлика у просечном броју цветова по биљци по годинама испитивања, била под значајним утицајем метеоролошких услова (количине падавина) и старости биљке. Прва година испитивања је дала најмању вредност у односу на другу и трећу годину, док је друга година дала највећу вредност у току трогодишњег периода. Многи аутори **Stjepanović**, 1982; **Žarinov and Kljuij**, 1983;

Strickler and T.Noma, 2000. и други, сматрају да производња семена луцерке није ограничена недовољним бројем цветова већ ниским нивоом опрашивања.

7.1.7. Број махуна по биљци

Значајна компонента приноса семена жутог звездана која директно утиче на висину приноса је број махуна по биљци. Формирање што већег броја махуна по биљци је основни предуслов у производњи семена, који указује и на услове за оплодњу у току цветања усева. **Žarinov i Kljuj**, 1983. наводе да је разлика између потенцијалне и стварне производње семена, односно разлика између броја цветова и броја махуна мања ако су еколошки услови повољнији. Према наводима **Miller et al.**, 1975. при повољним климатским и земљишним условима по цвасти (у 50-80 % случајева) се образује у просеку 3-4 махуне.

Број махуна по биљци жутог звездана у 2013. години (табела 25) је био под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора, како међуредног растојања такође и сетвене норме.

Упоредо са повећањем међуредног растојања је дошло до повећања броја махуна по биљци жутог звездана. Најмањи просечан број 8,9 махуна по биљци је утврђен на најмањем међуредном растојању. На растојању од 30 cm је добијено 10,7 махуна при чему је остварен 20,2 % већи број махуна од варијанте са најмањим међуредним растојањем. Највећи просечан број од 13,6 махуна по биљци је остварен на највећем међуредном растојању, односно 52,8 % и 27,1 % већи број махуна од осталих варијанти међуредног растојања. Утврђене разлике у броју махуна по биљци између примењених варијанти начина сетве су статистички врло значајне.

Просечан број махуна по биљци се повећавао са смањењем количине семена за сетву. На варијанти са применом највеће сетвене норме је добијен најмањи број махуна по биљци 6,8. На варијанти са 10 kg ha⁻¹ семена биљке су формирале 12,2 махуне по биљци, односно 79,4 % више у односу на биљке претходне варијанте. Најмања сетвена норма је дала највећи број махуна по биљци 14,4. Повећање броја махуна је износило 111,7 % у односу на варијанту са применом највеће количине семена и 18,0 % у односу на варијанту са 10 kg ha⁻¹ семена. Разлика између оствареног броја махуна по биљци је статистички високо значајна.

Таб. 25. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број махуна по биљци жутог звездана у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	4,5	5,4	6,7	5,6	8,3	6,3
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	5,3	11,8	9,9	14,7	7,8	9,9
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	12,3	6,9	10,7	8,7	15,5	10,8
А₁	АС	7,7	8,0	9,1	9,6	10,6	8,9
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	5,5	4,7	7,2	7,1	11,6	7,0
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	8,5	8,9	8,6	13,9	19,5	11,9
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	11,6	12,3	12,2	13,8	16,5	13,2
А₂	АС	8,3	8,6	9,3	11,6	15,9	10,7
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	6,4	6,0	4,8	7,7	9,3	6,9
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	9,4	8,1	15,4	16,0	25,1	14,8
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	14,4	21,7	14,6	22,9	21,7	19,1
А₃	АС	10,0	11,9	11,6	15,5	18,7	13,6
BC	B1	5,5	5,3	6,2	5,7	9,8	6,8
	B2	7,7	9,6	11,3	14,8	17,5	12,2
	B3	12,7	13,7	12,5	15,1	18,0	14,4
C		8,6	9,5	10,0	12,2	15,0	Процека 11,2

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	0,37	0,51	0,49	0,95	0,96	0,96	2,10
	1%	0,48	0,68	0,65	1,30	1,34	1,34	3,49

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Ђубрење је такође утицало на број махуна по биљци. Варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је дала највећи број махуна 15,0. Наведена варијанта је испољила 74,4 % већи удео махуна по биљци у односу на варијанту без ђубрења, која је дала најмањи број махуна по биљци од 8,6. Статистички врло значајне разлике у броју махуна по биљци су утврђене код свих примењених варијанти ђубрења.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора, најмањи број махуна по биљци (4,5) је добијен на варијанти без ђубрења, на којој је коришћено 20 kg ha⁻¹ семена и међуредном растојању од 15 cm. Највећи број махуна по биљци (25,1) је остварен је на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, сетвеној норми од 10 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm.

Таб. 26. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број махуна по биљци жутог звездана у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	10,4	10,9	11,7	10,9	14,5	11,7
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	10,0	14,8	16,8	22,7	17,5	16,3
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	11,0	16,2	23,0	21,3	23,3	19,0
А₁	АС	10,6	14,0	17,1	18,3	18,5	15,6
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	12,8	13,2	15,4	19,1	16,8	15,4
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	11,4	18,6	19,0	22,3	35,5	21,6
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	15,6	17,1	22,0	26,7	24,1	21,1
А₂	АС	13,2	16,3	18,9	22,7	25,9	19,4
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	14,5	15,1	13,5	24,0	19,4	17,3
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	17,3	15,3	24,6	33,0	36,9	25,4
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	22,5	27,1	30,3	35,2	32,9	29,7
А₃	АС	18,0	19,2	22,8	30,7	29,8	24,2
BC	B1	12,5	13,1	13,6	18,0	16,9	14,8
	B2	12,9	16,2	20,1	26,0	30,3	21,1
	B3	16,4	20,1	25,2	27,7	26,8	23,2
C		13,9	16,4	19,6	23,9	24,7	Просек 19,8

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	0,89	0,64	1,09	1,18	2,11	2,11	4,66
	1%	1,17	0,84	1,44	1,61	2,96	2,96	7,74

**--значајност на нивоу 99% *--значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Сва међудејства примењених фактора испитивања на број махуна по биљци су испољила статистички врло значајан утицај. Просечан број махуна по биљци у години испитивања је био 11,2.

Број махуна по биљци жутог звездана у 2014. години (табела 26) је био такође под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора (међуредног растојања и сетвене норме).

Као и у првој години испитивања, упоредо са повећањем међуредног растојања број махуна по биљци жутог звездана се повећавао. Најмањи просечан број 15,6 махуна по биљци је утврђен на најмањем међуредном растојању, док је највећи просечан број 24,2 махуне по биљци остварен на варијанти на највећем међуредном растојању. Варијанта са највећим међуредним растојањем је дала 55,1

% и 24,7 % већи број махуна од осталих примењених варијанти. Утврђене разлике у броју махуна по биљци између примењених варијанти међуредног растојања су статистички врло значајне.

Просечан број махуна по биљци се повећавао са смањењем количине семена за сетву. Са применом највеће сетвене норме установљен је најмањи број махуна по биљци 14,8. Најмања сетвена норма 5 kg ha^{-1} семена је дала највећи број махуна по биљци 23,2. Повећање броја махуна на сетвеној норми од 5 kg ha^{-1} семена је износило 56,6 % у односу на варијанту са применом највеће количине семена 20 kg ha^{-1} и 9,8 % у односу на варијанту са 10 kg ha^{-1} семена. Разлике у добијеним резултатима су статистички веома оправдане.

Начин ђубрење је такође имао утицај на број махуна по биљци. Варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је дала највећи број махуна по биљци и износила је 24,7 махуна. Наведена варијанта ђубрења је испољила за 77,7 % већи број махуна по биљци у односу на варијанту без ђубрења, која је дала најмањи број махуна по биљци 13,9. Разлике између оствареног броја махуна по биљци су статистички високо значајне.

Најмањи број махуна по биљци 10,0 је добијен на варијанти без ђубрења на којој је коришћено 10 kg ha^{-1} семена и при међуредном растојању од 15 cm. Највећи број махуна по биљци 36,9 је остварен на варијанти са применом комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, при сетвеној норми од 10 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 60 cm.

Као и у првој години испитивања сва међудејства примењених фактора су испољила статистички врло значајан утицај на број махуна по биљци. Просечан број махуна по биљци у години испитивања износио је 19,8.

У зависности од начина сетве и примењених сетвених норми у 2015. години (табела 27), број махуна по биљци жутог звездана се значајно мењао. Просечан број махуна по биљци се повећавао са повећањем међуредног растојања. На најмањем међуредном растојању је добијен најмањи број махуна по биљци 16,1. У односу на наведену варијанту растојања, на међуредном растојању од 30 cm је добијено просечно 18,4 махуне по биљци односно 14,2 % више махуна.

Са смањењем количине семена број махуна по биљци се повећавао. Највећи број махуна по биљци 21,6 је добијен на варијанти са најмањом сетвеном нормом

и где је остварена већа вредност за 54,3 % и 9,6 % у односу на остале сетвене варијанте. Најмањи број махуна по биљци 14,0 је добијен на варијанти са применом највеће сетвене норме. Сетвена норма од 10 kg ha⁻¹ је дала 19,7 махуна по биљци и била је већа за 40,7 % у односу на претходну варијанту. Разлике у добијеним вредностима настале под утицајем сетвених норми су високо значајне.

Таб. 27. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број махуна по биљци жутог звездана у 2015. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	8,7	11,9	10,8	12,4	14,8	11,8
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	10,6	15,2	17,5	23,9	19,2	17,3
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	11,6	16,7	23,5	21,6	24,5	19,6
А₁	АС	10,3	14,6	17,3	19,4	19,6	16,1
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	11,6	12,5	14,8	21,1	16,5	15,4
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	11,2	18,0	18,6	21,0	28,1	20,3
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	15,2	16,3	19,7	24,9	22,2	19,8
А₂	АС	12,7	15,6	17,6	22,2	23,8	18,4
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	12,5	12,5	11,6	21,9	16,1	15,0
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	14,4	14,0	21,3	27,5	13,3	21,8
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	19,4	23,7	25,8	30,6	32,5	25,5
А₃	АС	15,4	16,7	19,6	26,6	25,5	20,7
BC	B1	11,0	12,35	12,4	18,4	15,8	14,0
	B2	12,2	15,75	19,2	24,1	27,9	19,7
	B3	15,4	19,0	23,0	25,6	25,1	21,6
C		12,9	15,8	18,2	22,8	23,0	Просек 18,6

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	0,16	0,31	0,51	0,58	0,99	0,99	2,18
	1%	0,21	0,41	0,67	0,79	1,39	1,39	3,62

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Значајан утицај на број махуна по биљци у 2015. години је имало и ђубрење. У складу са прве две године испитивања, најмањи број махуна по биљци 12,9 је добијен на варијанти без ђубрења, док је највећи број махуна по биљци 23,0 добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микро елементима.

Наведена варијанта ђубрења је при томе остварила већи број махуна по биљци за 78,3 %. Разлика у добијеним резултатима је статистички веома оправдана.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора на број махуна по биљци жутог звездан, биљке гајене на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, на којој је коришћено 5 kg ha⁻¹ семена и при међуредном растојању 60 cm су имале највећи број махуна (32,5). Најмањи број махуна (8,7) су оствариле биљке на варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm.

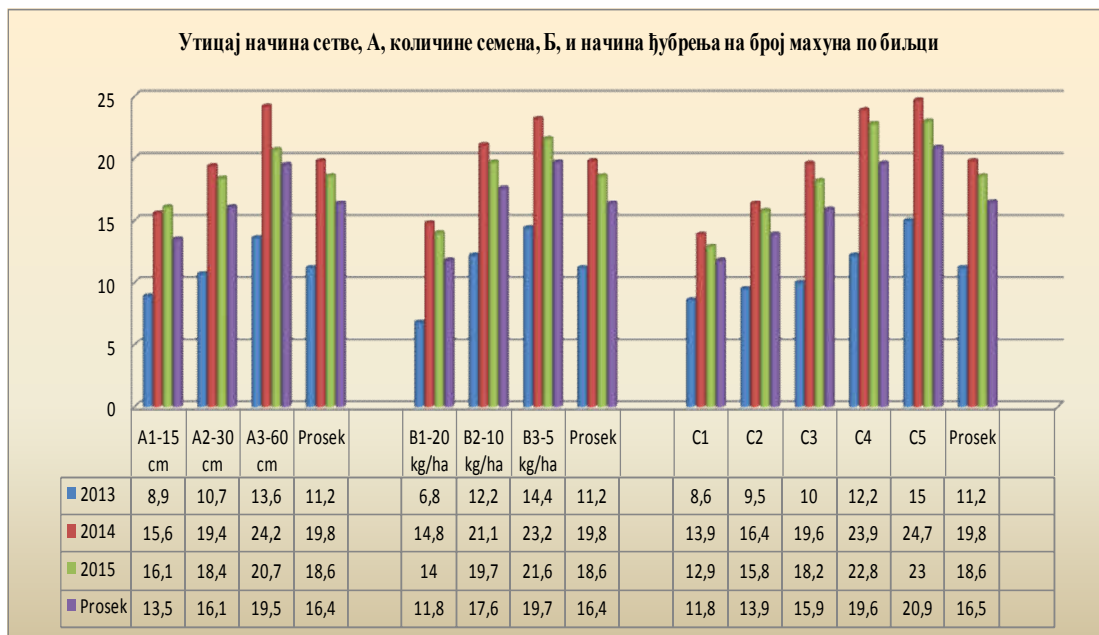
У трећој години, као и у претходним годинама испитивања, сва међудејства примењених фактора су испољила статистички врло значајан утицај на број махуна по биљци. Просечан број махуна по биљци у 2015. години је износио 18,6.

Просечан број махуна по биљци у 2013. години је износио 11,2 у 2014. години 19,8 а у 2015. години 18,6. Просечни резултати за све три године испитивања приказани су у графикону 11. Највећи број махуна по биљци је добијен у другој години испитивања, који је био већи за 76,8 % и 6,5 % у односу на прву односно трећу годину. У односу на прву годину испитивања просечан број махуна по биљци у трећој години је био већи за 66,1 %.

Добијени резултати нам говоре да је број махуна по биљци по годинама истраживања био под значајним утицајем метеоролошких услова. У првој години гајења усева жутог звездана је добијен најмањи број махуна по биљци, што је резултат неповољних метеоролошких услова како на почетку тако и на крају вегетационог периода. Друга година гајења се одликовала са равномерним распоредом падавина и без сушних периода што је довело до формирања највећег просечног броја махуна по биљци. С друге стране, трећа година гајења је имала најмању количину падавина у трогодишњем периоду испитивања где су сушни периоди забележени у јуну и јулу месецу. Последице суше, као и неповољни временски услови у периоду цветања и опрашивања су довели да биљке у трећој години образују мањи број махуна по биљци у односу на другу годину.

До сличних резултата у својим испитивањима је дошла **Petrović, 2010.** која наводи да жути звездан гајен у изразито аридним условима формира мањи број махуна у односу на хумидне услове и где пад температуре и дуготрајне кише у периоду опрашивања могу умањити број махуна по биљци. Такође, исте резултате

су добили и **Garcia-Diaz et Steiner, 2000.** који истичу да биљке жутог звездана гајене у условима мањег водног стреса имале више махуна али и дужи период развој махуна.



Граф 11. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број махуна по биљци жутог звездана, 2013-2015 година.

Vučković i sar., 2007. наводе да је број махуна по цвасти зависна од популације и кретала се највише од 4,1 до 5,2 код популације Бања Лука а најмање од 1,8 до 2,6 код популације Зајечар. С друге стране **Gatarić i sar., 1996.** наводе да се број махуна по стаблу зависно од генотипа кретао од 11,8 до 23,9. Многи аутори, **Miladinović, 1968; Macdonald, 1946; Mišković, 1986.** у својим радовима су утврдили да значајан утицај на образовање броја махуна жутог звездана имају агротехнички и временски услови. С друге стране, **Beuselinck et McGrawe, 1989.** истичу да је формирање махуна генетски условљена особина која је у директној корелацији са приносом семена. **Vučković, 1994; Karagić, 2004.** наводе да је код производње луцерке установљена значајна разлика у броју махуна по стаблу у зависности од године испитивања и количине падавина у току вегетације.

На основу анализе утицаја начина сетве на број махуна по биљци, за све три године испитивања, можемо истаћи да је највећа вредност добијена на највећем међуредном растојању од 60 cm, док најмања вредност добијена на најмањем

растојању од 15 cm. У 2013. години број махуна на међуредном растојању од 15 cm је 8,9 у 2014. години 15,6 а у 2015. години 16,1. Број махуна по биљци у првој години испитивања је био мањи 42,9 % и 44,7 % у односу на задње две године, док је броја махуна по биљци у другој години био мањи 3,1 % у односу на задњу годину. На међуредном растојању од 30 cm број махуна по биљци за 2013. годину је 10,7 за 2014. годину 19,4 и за 2015. годину 18,4. У другој години испитивања је добијен највећи број махуна по биљци и био је већи за 81,3 % и 5,4 % у односу на прву и трећу годину. На највећем међуредном растојању од 60 cm у првој години испитивања је добијено 13,6 махуна по биљци у другој години 24,2 и у трећој години 20,7 махуна по биљци. Број махуна по биљци у 2013. години је био мањи 43,8 % и 34,3 % у односу на 2014. и 2015. годину, док је број махуна у 2015. години био мањи 14,5 % у односу на 2014. годину. Добијени резултати испитивања утицаја начина сетве нам говоре да гајењем биљака жутог звездана на већем међуредном растојању добијен већи број махуна по биљци.

Највећи број махуна по биљци је добијен применом најмање сетвене норме 5 kg ha⁻¹ семена, док је најмањи број добијен применом највеће сетвене норме 20 kg ha⁻¹ семена.

У 2013. години на варијанти са 5 kg ha⁻¹ семена је било 14,4 махуне по биљци у 2014. години 23,2 а у 2015. години 21,6 махуна по биљци. Број махуна у првој и трећој години испитивања је био мањи 61,1 % и 7,4 % у односу на другу годину. У првој години испитивања је добијен 33,3 % мањи број махуна по биљци у односу на трећу годину.

Количина семена од 10 kg ha⁻¹ у првој години испитивања је дала 12,2 махуне по биљци у другој 21,1 а у трећој години 19,7 махуна по биљци. Смањење броја махуна у трећој години производње је било 6,6 % у односу на другу годину, док је број махуна у првој години био мањи 42,2 % и 38,1 % у односу на другу и трећу годину. Применом највеће сетвене норме у 2013. години је добијено 6,8 махуна по биљци у 2014. години 14,8 и у 2015. години 14,0 махуна по биљци. Друга година испитивања је имала 117,6 % и 5,7 % већи број махуна по биљци у односу на прву и трећу експерименталну годину, док је трећа експериментална година имала 105,8 % већи број махуна у односу на прву годину.

Добијени резултати нам показују да гајењем биљака жутог звездана са применом мањих сетвених норми добијен већи број махуна по биљци.

На варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је добијен највећи број махуна по биљци, док је најмања вредност добијена на варијанти без ђубрења. Прва година испитивања на варијанти комбинованог ђубрење са макро-и микро елементима је дала 15,0 махуна по биљци, друга година 24,7 и трећа 23,0 махуна по биљци. Трећа година је дала 53,3 % већи број махуна по биљци у односу на прву годину, док је друга година дала 64,6 % и 7,4 % већи број махуна по биљци у односу на прву и трећу годину. Варијанта без ђубрења у првој години испитивања је дала 8,6 махуна у другој години 13,9 а у трећој години 12,9 махуна по биљци. У односу на другу и трећу годину гајења број махуна по биљци у првој години је био мањи 38,1 % и 33,3 %, док је у трећој години гајења било 7,2 % мањи број махуна у односу на другу годину.

На основу наведеног можемо истаћи да са применом варијанте комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима добијен највећи број махуна по биљци.

Добијени резултати испитивања нам говоре да је број махуна по биљци жутог звездана зависна како од ширине међуредног растојања и количине семена, такође и од примењених начина ђубрења. Сетвом на већем међуредном растојању са применом мањих сетвених норми и применом комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима омогућује постизање већег броја махуна по биљци. До истих резултата долази и **Gatarić, 1988.** који наводи да величина вегетационог простора (већи међуредни размак и мања количина семена) има значајан утицај на формирање већег броја махуна жуто звездана. Добијени резултати су у сагласности са наводима **Petrović, 2010.** која истиче да комбинација већег међуредног растојања и мања количина семена за сетву дају највећи број махуна по биљци. Такође, наводи да се при оваком просторном распореду биљака омогућују повољни услови за раст и развој биљака али и боље опрашивање. **Miller et al., 1975.** наводе да у густом усеву активност опрашивача је смањена, где пчела медарица нерадо иде на цветове у сени и густом усеву, што резултира слабијом оплодњом а тиме и мањим приносом семена. Такође, добијени резултати су у сагласности са наводима многих аутора **Mijatović, 1960; Stjepanović, 1982; Erić, 1988; Vučković, 1994; Beković, 2005; Stanisavljević, 2006; Terzić, 2008.** који

истичу да је луцерка гајена на већем међуредном растојању образовала већи број махуна по стаблу у односу на гајење на мањем међуредном растојању. На основу резултата испитивања **Radev and Kidrev, 1983; Misra and Patil, 1987; Marble, 1989; Vučković, 1994; Terzić, 2008.** ђубрење бором, посебно фолијарно код луцерке је имало позитиван утицај на број махуна по биљци, што је у складу са добијеним резултатима код фолијарне прихране жутог звездана. С друге стране, добијени резултати нису у складу са резултатима **Vučković, 1994; Du et al., 2009; Terzić, 2008.** који наводе да третман са фолијарном прихраном цинком нису дали већи број махуна по биљци. Супротно тим наводима наши резултати су у складу са резултатима **Korakina, 1974.** који истиче да цинк значајно утиче на формирање репродуктивних органа.

Такође, **Terzić, 2008.** наводи да третман са фолијарном прихраном молибденом није дао већи број махуна по биљци што није у сагласности са нашим истраживањима, док су у складу са истраживањима које је спровео **Du et al., 2009.** који наводе да је фолијарном прихраном молибденом повећан број цвасти по изданку за 38-55 % а махуна по цвасти од 100 до 133 %.

7.1.8. Број семена по махуни

Веома важна компонента приноса семена жутог звездана поред броја махуна по биљци представља и број семена по махуни. Према наводима **Miller-a i sar., 1975.** махуне жутог звездана садрже просечно 10 до 11 семенки, док поједине махуне могу дати и по 30 до 40 семена. **Frame et al., 1998.** наводе да облик семена жутог звездана варира од округлог до овалног а боја од зеленкасто жуте до тамно браон. **Artola, 2004.** наводи да у просеку по једном плоднику тучка жутог звездана има 45 до 50 јаја где се формира само 40 % зрелог семена, односно око 15 до 20 јаја по једном плоднику.

На основу добијених резултата испитивања у 2013. години (табела 28) број семена по махуни је био под утицајем фактора вегетационог простора.

Просечан број семена по махуни се повећавао са повећањем међуредног растојања. Најмањи просечан број семена по махуни 15,27 је добијен на најмањем међуредном растојању. Међуредно растојање од 30 cm је остварило 15,87 семенки по махуни, што је било више за 3,9 % у односу на број семена добијених на

варијанти са 15 cm растојања. Варијанта са највећим међуредним растојањем је имала највећи број семена 16,45. Наведена варијанта је дала 7,7 % и 3,6 % већи број семена од осталих варијанти међуредног растојања. Разлика између броја семена по махуни је статистички високо значајна.

Таб. 28. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број семена по махуни жутог звездана у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	11,12	17,83	14,56	15,18	15,12	15,26
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	14,34	14,24	14,95	15,30	18,11	15,43
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	14,25	11,55	18,87	16,38	16,90	14,97
А₁	АС	13,30	14,55	15,97	15,65	16,74	15,27
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	15,51	16,36	12,56	15,23	14,23	14,88
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	13,32	15,78	15,36	16,66	18,26	16,67
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	15,47	15,00	17,66	17,00	19,17	16,88
А₂	АС	14,68	15,68	15,10	16,29	17,62	15,87
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	16,61	15,78	13,35	16,93	17,87	16,70
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	13,65	17,75	16,66	16,45	18,71	16,68
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	15,10	13,51	17,41	19,45	19,56	16,73
А₃	АС	15,18	15,60	16,62	17,65	18,25	16,45
BC	B1	15,46	16,65	13,30	15,78	15,74	15,36
	B2	13,74	15,95	15,64	16,19	18,89	16,00
	B3	13,86	13,32	17,95	17,63	18,81	16,15
C		14,36	15,30	15,55	16,53	17,54	Просек 15,83

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,B,Mo; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	0,34	0,56	0,69	1,04	1,34	1,34	2,96
	1%	0,45	0,74	0,91	1,41	1,88	1,88	4,91

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Примењене сетвене норме су утицале на промену броја семена по махуни. На варијанти са највећом примењеном количином семена је добијен најмањи број семена по махуни 15,36. Варијанта са најмањом примењеном количином семена је дала 16,15 семена по махуни, односно 5,2 % више у односу на највећу примењену сетвену норму. На варијанти са примењеном количином семена од 10 kg ha⁻¹ остварени број семена по махуни је 16,00 и био је за 4,2 % већи од варијанте са 20

kg ha⁻¹ семена. Примењене сетвене норме статистички су значајно утицали на промену броја семена по махуни.

Начин ђубрења је такође имао утицај на број семена по махуни. На варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, број семена по махуни је био највећи и износио је 17,54. Наведена варијанта је испољила 22,1 % већи број семена по махуни у односу на варијанту без ђубрења, која је дала најмањи број семена по махуни од 14,36. Примена различитих варијанти ђубрења статистички је значајно утицало на број семена по махуни.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора, најмањи број семена по махуни 11,12 је остварен на варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm. Највећи број семена по махуни 19,56 је остварен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, при сетвеној норми од 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm.

Сва међудејства примењених фактора испитивања су испољила статистички значајан утицај на број семена по махуни. Просечан број семена по махуни у 2013. износио је 15,83.

Добијени резултати испитивања у 2014. години (табела 29) нам показују да је број сјемења по махуни био под утицајем фактора вегетационог простора. У зависности од начина сетве, просечан број семена по махуни се повећавао са повећањем међуредног растојања. Највећи број семена 19,84 је утврђен на највећем међуредном растојању. На растојању од 30 cm, просечно семена по махуни је било 18,83. На најмањем међуредном растојању је установљен најмањи број семена по махуни од 18,02. Варијанта са највећим растојањем је имала 10,1 % већи број семена од варијанте са растојањем од 15 cm и 5,4 % већи број семена од варијанте 30 cm. Добијене разлике у броју семена по махуни између свих варијанти међуредног растојања су статистички врло значајне.

Број семена по махуни је био обрнуто пропорционалан примењеним количинама семене за сетву. Највећи број 19,97 семена по махуни је утврђен на варијанти са применом најмање количине семена од 5 kg ha⁻¹. На варијанти са применом 10 kg ha⁻¹ је било 18,77 семена, док је најмањи број 17,97 семена по махуни добијен на варијанти са највећом количином семена од 20 kg ha⁻¹.

Варијанта са најмањом сетвеном нормом је остварила 6,4 % већи број семена од варијанте са 10 kg ha⁻¹ и 11,1 % већи број семена од варијанте са 20 kg ha⁻¹. Варијанта са применом 10 kg ha⁻¹ семена је имала 4,5 % већи број семена по махуни од варијанте са 20 kg ha⁻¹ семена. Добијене разлике у броју семена по махуни између свих варијанти сетвених норми су статистички врло значајне.

Таб.29. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број семена по махуни жутог звездана у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	14,36	18,28	16,53	16,21	20,39	17,15
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	15,43	19,07	17,61	19,56	14,55	17,24
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	20,36	17,58	20,40	18,38	21,59	19,66
А₁	АС	16,72	18,31	18,18	18,05	18,84	18,02
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	15,26	18,46	16,34	18,30	22,51	18,17
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	18,39	18,45	19,45	18,51	22,48	19,46
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	19,66	18,29	21,38	17,45	17,55	18,87
А₂	АС	17,77	18,40	19,06	18,09	20,85	18,83
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	19,61	18,23	14,48	20,29	20,21	18,56
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	19,19	16,31	20,64	21,41	20,41	19,60
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	19,21	21,58	22,23	20,56	23,26	21,37
А₃	АС	19,34	18,71	19,12	20,75	21,29	19,84
BC	B1	16,41	18,32	15,78	18,27	21,04	17,97
	B2	17,67	17,94	19,23	19,83	19,15	18,77
	B3	19,74	19,15	21,34	18,80	20,80	19,97
C		17,94	18,47	18,78	18,97	20,33	Просек 18,90

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	0,05	0,15	0,21	0,28	0,41	0,41	0,92
	1%	0,11	0,20	0,28	0,38	0,58	0,58	1,52

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Начин ђубрење у 2014. години је такође имао утицај на број семена по махуни. На варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микро елементима, број семена по махуни је био највећи и износио је 20,33. Наведена варијанта је испољила 13,3 % већи број семена у односу на варијанту без ђубрења, која је дала

најмањи број семена по махуни од 17,94. Примена различитих варијанти ђубрења статистички је значајно утицала на број семена по махуни.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора, најмањи просечан број семена 14,36 је добијен на варијанти без ђубрења са применом 20 kg/ha семена и на међуредном растојању од 15 cm.

Највећи број семена по махуни од 23,26 је остварен на варијанти са применом комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, при сетвеној норми од 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm.

Сва међудејства примењених фактора испитивања су испољила статистички значајан утицај на број семена по махуни. Просечан број сјемена по махуни износио је 18,90.

У односу на претходне године испитивања у 2015. години (табела 30) број семена по махуни се значајно мењао зависно од начина сетве.

У складу са добијеним резултатима из претходних година истраживања, повећањем међуредног растојања просечан број семена по махуни се повећавао. На најмањем међуредном растојању је остварен најмањи број семена по махуни и износио је 16,94. На међуредном растојању од 30 cm просечно је било 18,36 семена по махуни. На највећем међуредном растојању од 60 cm остварен је највећи број семена по махуни и износио је 19,80. На највећем међуредном растојању установљен је већи број семена за 16,9 % у односу на варијанту са 15 cm међуредног растојања, односно за 7,8 % већи број семена у односу на варијанту са 30 cm растојања. Између свих примењених варијанти начина сетве утврђене су статистички врло високе значајне разлике у број семена по махуни.

Када је у питању утицај сетвених норми на број семена по махуни, можемо истаћи да у 2015. години као и у претходним годинама истраживања, просечан број семена по махуни се повећавао са применом мањих количина семена. Највећи број семена по махуни од 18,75 је добијен на варијанти са применом најмање количине семена од 5 kg ha⁻¹.

Сетвена норма од 10 kg ha⁻¹ је дала 18,63 семена по махуни а најмањи број семена по махуни од 17,74 је добијен на варијанти са применом највеће сетвене норме од 20 kg ha⁻¹. Најмања сетвена норма је дала 5,7 % већи број семена у односу на количину од 20 kg ha⁻¹ семена тј. 0,6 % већи број семена у односу на

количину од 10 kg ha⁻¹ семена. Добијена разлика у броју семена по махуни између примењених сетвених норми није статистички значајна.

Таб.30. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број семена по махуни жутог звездана у 2015. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	15,81	19,88	14,86	17,54	16,77	16,97
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	12,13	12,38	19,44	18,99	18,85	16,36
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	16,33	15,86	17,82	17,29	20,16	17,49
А₁	АС	14,76	16,04	17,37	17,94	18,59	16,94
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	18,08	18,92	14,02	17,70	15,80	16,90
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	17,93	17,39	20,53	19,39	22,32	19,50
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	15,11	18,26	17,88	23,07	19,14	18,69
А₂	АС	17,04	18,19	17,48	20,05	19,09	18,36
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	20,07	18,99	16,93	19,77	20,95	19,34
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	18,17	16,37	19,73	22,76	21,47	20,02
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	16,69	21,44	20,21	20,20	23,20	20,06
А₃	АС	18,31	18,93	18,96	21,10	21,73	19,80
BC	B1	17,99	19,26	15,27	18,34	17,84	17,74
	B2	16,07	15,38	19,90	20,58	21,21	18,63
	B3	16,04	18,52	18,64	20,19	20,35	18,75
C		16,70	17,72	17,93	19,70	19,80	Просек 18,37

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	НЗ	xx	НЗ	НЗ	xx	xx
LSD	5%	0,69	0,81	1,02	1,50	1,98	1,98	4,36
	1%	0,91	1,07	1,35	2,04	2,77	2,77	7,24

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Значајан утицај на просечан број семена по махуни је имао и начин ђубрења. Највећи просечан број семена 19,80 по махуни је добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима. Наведена варијанта ђубрења је испољила 18,6 % већи број семена у односу на варијанту без ђубрења која је дала најмањи просечан број семена по махуни од 16,70. Између свих примењених варијанти ђубрења су добијене статистички значајне разлике у броју семена по махуни.

Примењени фактори на број семена по махуни у 2015. години су утицали да је највећи број семена (23,35) добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, сетвеној норми од 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm. На варијанти без ђубрења, применом 10 kg ha⁻¹семена и на међуредном растојању од 15 cm је добијен најмањи број семена по махуни 12,13. Просечан број семена по махуни у 2015. години износио је 18,37.

У 2015. години, статистички врло значајан утицај на број семена по махуни су испољиле интеракција количина семена и начина ђубрења као и интеракција начина сетве, количине семена и начина ђубрења. Интеракције фактора испитивања, начина сетве и количине семена, интеракција начина сетве и начина ђубрења нису испољиле статистички значај.

Просечан број семена по махуни у првој години испитивања је износио 15,83 у другој години 18,90 а у задњој години је износио 18,37. Просечни резултати за све три године испитивања приказани су у графикону 12. Друга година је дала у просеку за 19,4 % и 2,9 % већи број семена по махуни жутог звездана у односу на прву и трећу годину. У односу на прву годину испитивања просечан број семена по махуни у трећој години је био већи за 16,0 %.

Остварени резултати нам говоре да је број семена по махуни по годинама истраживања, био под значајним утицајем количине падавина у току вегетационог периода. Прва година испитивања која је дала најмањи број семена по махуни се одликовала са малом количином падавина у току вегетације где је у периоду од марта до августа пало 395,0 mm кише. У току трогодишњег периода, друга година испитивања се одликовала са великом количином падавина од 695,2 mm у току вегетације, при чему је постигнута највећи број семена по махуни. У трећој години вегетације у трогодишњем периоду испитивања је пало најмање кише у току вегетационог периода 312,2 mm, међутим постигнути број семена по махуни је био приближан вредности у другој години, зато што су биљке биле старије са повећаном количином акумулираних храњивих материја у корену.

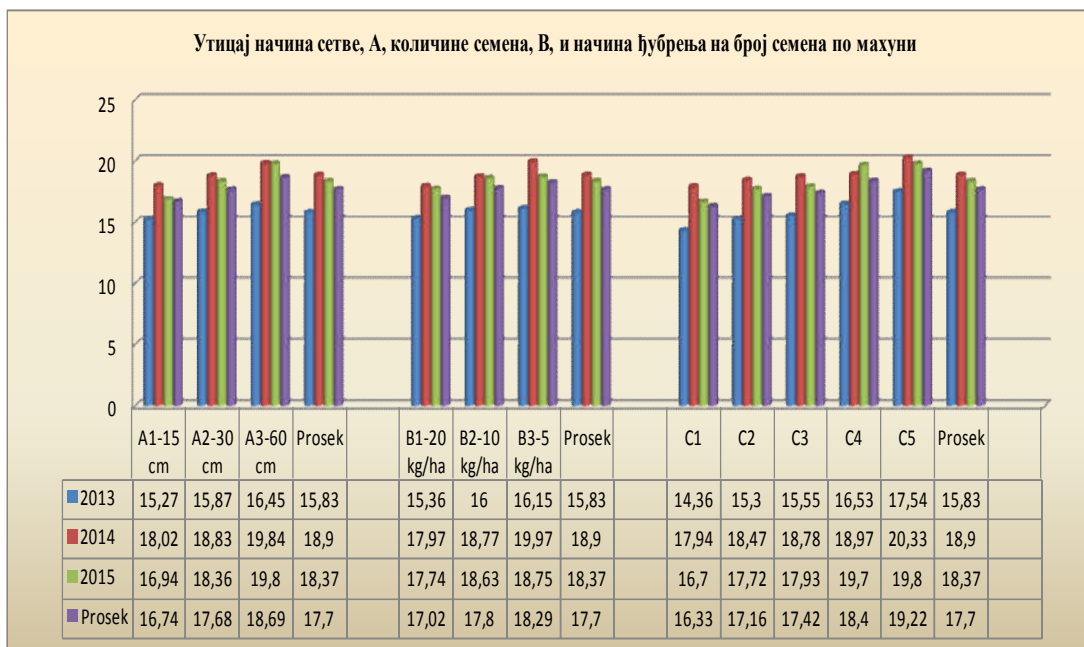
Према **Hovelandu et al.**, 1990. раст и развој старијег усева жутог звездана зависна је од изградње резервних угљених хидрата у корену. **Garcia-Diaz et Steiner**, 2000. у својим истраживањима истичу да је већи број семена по махуни формиран код биљака које су гајене у условима мањег водног стреса, што је у

складу са нашим резултатима. Такође, добијени резултати су у складу са истраживањима **Petrović**, 2010. која наводи да се просечан број семена у махуни жутог звездана повећавао са већом количином падавина и са старошћу усева.

Број семена у махуни жутог звездана према многим ауторима (**Miller et al.**, 1975; **Mišković**, 1986; **Gatarić**, 1988; **Artola**, 2004.) је варијабилан и зависи од многих фактора као што је начин гајења, ђубрење, временске прилике у току вегетације као и наследне основе биљке. **Vučković et al.**, 2007. проучавајући аутохтоне популације жутог звездана сакупљених у Србији и БиХ, наводе да највећи број семена по махуни од 18,3 до 25,6 у популацији Бања Лука, док је најмањи од 8,4 до 12,9 у популацији Зајечар. Такође, добијени резултати су у складу код испитивања других легуминоза, где је број семена у махуни луцерке према испитивању **Rincker et al.**, 1987. и **Stricklera**, 2000. у зависности од временских прилика у току цветања као и активности и бројности опрашивача. Хумидни услови у току вегетационог периода луцерке су дали већи број семена по махуни (**Beković**, 2005; **Karagić**, 2004; **Jevtić**, 2007).

Када је у питању утицај начина сетве на број семена по махуни, можемо истаћи да је на највећа вредност добијена на највећем међуредном растојању од 60 cm, док је најмања вредност добијена на најмањем растојању од 15 cm. На највећем међуредном растојању у првој години испитивања је добијено 16,45 семена по махуни, у другој 19,84 и у трећој години 19,80 семена по махуни. У односу на 2014. и 2015. годину број семена по махуни у 2013. години је био мањи 16,2 % и 13,8 %, док је број семена по махуни у 2015. години био мањи 2,8 % у односу на 2014. годину. У 2013. години број семена по махуни на међуредном растојању од 15 cm је 15,27 у 2014. години 18,02 а у 2015. години 16,94. Броја семена по махуни у првој години испитивања је био мањи 15,3 % и 9,9 % у односу на задње две године, док је број семена по махуна у трећој години био мањи 6,0 % у односу на другу годину испитивања. На међуредном растојању од 30 cm број семена по махуни у 2013. годину је 15,8 у 2014. години 18,83 и у 2015. години 18,36. У другој години испитивања је добијен највећи број семена по махуни и био је већи 18,7 % и 2,6 % у односу на прву и трећу годину. Добијени резултати испитивања утицај начина сетве на број семена по махуни нам говоре да гајењем

биљака жутог звездана на већем међуредном растојању добијен већи број семена по махуни.



Граф 12. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на број семена по махуни жутог звездана, 2013-2015 година.

Највећи број семена по махуни је добијен применом најмање сетвене норме од 5 kg ha^{-1} семена, док је најмањи број семена добијен применом највеће сетвене норме од 20 kg ha^{-1} семена. У 2013. години на варијанти са 5 kg ha^{-1} семена је било 16,15 семена по махуни у 2014. години 19,97 а у 2015. години 18,75 семена по махуни. Број семена по махуни у првој и трећој години испитивања је био мањи 19,1 % и 6,1 % у односу на другу експерименталну годину. Количина семена од 10 kg ha^{-1} у првој години испитивања је дала 16,00 семена по махуни у другој години 18,77 а у трећој години 18,63 семена по махуни. Смањење броја семена у трећој години производње је било 0,8 % у односу на другу годину, док је број семена по махуни у првој години био мањи 14,8 % и 14,1 % у односу на другу и трећу годину.

У 2013. години применом највеће сетвене је добијено 15,36 семена по махуни у 2014. години 17,97 и у 2015. години 17,74 семена по махуни. Друга година испитивања је имала 16,9 % и 1,3 % већи број семена по махуни у односу на прву и трећу експерименталну годину, док је трећа година имала 15,5 % већи

број семена по махуни у односу на прву годину. Добијени резултати нам указују да гајењем биљака жутог звездана са применом мање сетвене норме добијен већи број семена по махуни.

Када је у питању утицај начин ђубрења на број семена по махуни, највећа вредност је добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима а најмања на варијанти без ђубрења. Прва година испитивања на варијанти комбинованог ђубрење са макро- и микроелементима је дала 17,54 семена по махуни, друга година 20,33 док је на крају експеримента било 19,80 семена по махуни. Трећа година је дала 12,9 % већи број семена по махуни у односу на прву годину, док је друга година испитивања дала 15,9 % и 2,6 % већи број семена по махуни у односу на прву и трећу годину.

Варијанта без ђубрења у првој години испитивања је дала 14,36 семена по махуна, у другој години 17,94 а у трећој години 16,70 семена по махуни. Број семена по махуни у првој години гајења је био мањи 29,4 % и 14,0 % у односу на другу и трећу годину гајења, док је у трећој години било 6,9 % мањи број семена по махуна у односу на другу годину гајења.

На основу наведеног можемо истаћи да са применом варијанте комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима добијен највећи број семена по махуни.

Резултати испитивања у трогодишњем периоду нам говоре да је број семена по махуни жутог звездана зависила како од ширине међуредног растојања и количине семена такође и од примењених начина ђубрења. Сетвом на већем међуредном растојању са применом мањих сетвених норми и применом комбинованог ђубрење са макро- и микроелементима омогућује постизање већег броја семена по махуни. Добијени резултати истраживања су у складу са наводима **Bureš**, 1966. и **Gatarić**, 1988. који истичу да гајењем биљака на већем међуредном растојању у односу на биљке гајене на мањем међуредном растојању се добија већи број семена по махуни. С друге стране, **Petrović**, 2010. у својим истраживањима истиче да је на број семена по махуни највећи утицај имао начин сетве у односу на количину семена и десикацију. На основу истраживања **Vučković**, 1994; **Terzić**, 2008. која су у складу са нашим истраживањем, фолијарна прихрана луцерке са микроелементом бором је утицала на повећање броја семена

по махуни. **Vučković**, 1994. такође истиче у својим истраживањима да ђубрење преко земљишта са бором није имало ефекта на испитивани параметар.

С друге стране, наши резултати нису у складу са резултатима испитивања **Dordas**, 2006. који наводи да примена бора није утицала на број семена по махуни луцерке али су у складу са истраживањима **Du et al.**, 2009. који наводе да прихрана луцерке са микроелементом бором утицало на повећање броја семена по махуни. За разлику од наших истраживања где је микроелемент цинк имао утицај на број семена по махуни у истраживањима **Vučković-a**, 1994; **Du et al.**, 2009. и **Terzić-a**, 2008. утицај микроелемента цинка на број семена по махуни код луцерке није установљен. Примена микроелемента молибдена није испољила утицај на број семена по махуни луцерке (**Rincker et al.**, 1988; **Hall et al.**, 2002; **Mueller**, 2008; **Terzić**, 2008). С друге стране, истраживања **Du et al.**, 2009. се поклапају са нашим резултатима, који наводе да је прихрана луцерке са микроелементом молибденом утицало на повећање броја семена по махуни за 48-61 %

7.2. ПРИНОС СЕМЕНА

7.2.1. Принос семена по биљци

Да би се постигао максимални приноси семена по једној биљци жутог звездана по правилу је потребно обезбедити оптималну величину вегетационог простора. **Molnar**, 1995. истиче да се принос семена по биљци жутог звездана смањивао са смањењем вегетационог простора, али се по јединици површине укупан број биљака повећавао те се на основу тога постиже већи укупни принос по јединици површине. Према **McGrawe and Beuselinck**, 1983. један од главних фактора за тешко постизање високих приноса семена је ограничена употреба *Lotusa* врсте. Број цвасти по биљци, број махуна, број семена по махуни и тежина зрна су главни фактори у постизању приноса семена *Lotusa* врста (**Stephenson**, 1984; **McGrawe et al.**, 1986; **Garzia-Diaz and Steiner**, 2000). Према **Ayvaz**, 2015. позитивна корелација између приноса семена и дужине лиске, ширине лиске, број стабала, дужина стабла, висина стабла, број цвасти и цветова по биљци се могу окарактерисати као критеријуми за унапређење производње семена *Lotus* врсте.

Quinn and Wetherington, 2002. наводе да је међу популацијама више врста жутог звездана често показана генетска диференцијација у генотипским особинама.

Таб.31. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на принос семена по биљци (g) жутог звездана у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	0,031	0,072	0,036	0,098	0,071	0,068
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	0,062	0,076	0,065	0,155	0,105	0,086
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	0,108	0,133	0,136	0,193	0,152	0,144
А₁	АС	0,067	0,093	0,079	0,148	0,109	0,100
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	0,055	0,052	0,042	0,131	0,150	0,086
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	0,109	0,124	0,158	0,308	0,268	0,203
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	0,179	0,124	0,143	0,261	0,285	0,198
А₂	АС	0,144	0,100	0,114	0,233	0,251	0,162
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	0,110	0,094	0,105	0,138	0,142	0,118
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	0,168	0,166	0,163	0,281	0,231	0,202
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	0,125	0,165	0,188	0,156	0,318	0,182
А₃	АС	0,134	0,142	0,152	0,192	0,216	0,167
BC	B1	0,076	0,073	0,061	0,122	0,121	0,091
	B2	0,103	0,122	0,129	0,248	0,218	0,164
	B3	0,137	0,141	0,166	0,203	0,238	0,177
C		0,105	0,112	0,115	0,191	0,192	Просек 0,144

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	НЗ
LSD	5%	0,006	0,007	0,011	0,012	0,022	0,022	0,050
	1%	0,008	0,009	0,015	0,017	0,031	0,031	0,083

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Принос семена по биљци жутог звездана у 2013. години (табела 31) је био под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора, међуредног растојања и количине семена за сетву.

Упоредо са повећањем међуредног растојања принос семена по биљци је растао. Просечан принос од 0,100 g семена је утврђен на најмањем међуредном растојању од 15 cm. На међуредном растојању од 30 cm, просечан принос семена по биљци је износио 0,162 g и у односу на претходну варијанту био већи 62 %.

На варијанти са највећим међуредним растојањем је остварен највећи просечан принос од 0,167 g семена по биљци. Наведена варијанта је остварила

67,0 % и 3,1 % већи принос семена у односу на остале варијанте међуредног растојања. Утврђене разлике у приносу семена по биљци између примењених варијанти начина сетве су статистички врло значајне.

Таб. 32. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на принос семена по биљци (g) жутог звездана у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	0,120	0,112	0,171	0,156	0,145	0,144
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	0,136	0,168	0,167	0,151	0,208	0,166
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	0,135	0,194	0,174	0,219	0,218	0,185
А₁	АС	0,130	0,158	0,171	0,175	0,190	0,165
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	0,127	0,180	0,176	0,138	0,180	0,160
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	0,182	0,126	0,170	0,157	0,176	0,162
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	0,236	0,201	0,252	0,367	0,292	0,270
А₂	АС	0,182	0,169	0,199	0,221	0,216	0,197
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	0,229	0,268	0,206	0,193	0,290	0,258
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	0,276	0,295	0,318	0,331	0,226	0,289
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	0,250	0,222	0,300	0,333	0,396	0,279
А₃	АС	0,252	0,262	0,275	0,286	0,304	0,276
BC	B1	0,164	0,187	0,184	0,162	0,240	0,187
	B2	0,198	0,196	0,218	0,213	0,203	0,206
	B3	0,202	0,206	0,242	0,306	0,266	0,244
C		0,188	0,196	0,215	0,227	0,237	Просек 0,213

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент Р₂О₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	0,007	0,006	0,011	0,012	0,021	0,021	0,047
	1%	0,009	0,008	0,014	0,015	0,030	0,030	0,078

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Просечан принос семена по биљци се повећавао са смањењем количине семена. На варијанти са применом највеће количине семена је утврђен најмањи принос семена 0,091 g. На варијанти са применом 10 kg ha⁻¹ семена, принос семена по биљци је износио 0,164 g и био је већи за 80,2 % од приноса семена оствареног на највећој примењеној сетвеној норми.

Највећи принос семена по биљци 0,177 g је добијен на варијанти са применом најмање количине семена, која је постигла већи принос семена за 94,5

% од варијанте са 20 kg ha^{-1} и 7,9 % од варијанте са употребом 10 kg ha^{-1} . Разлика између оствареног приноса семена по биљци је статистички високо значајна.

Принос семена по биљци је био под значајним утицајем начина ђубрења. Највећи принос семена по биљци 0,192 g је остварен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, што је за 0,087 g или за 82,9 % било више у односу на варијанту без ђубрења која је дала најмању количину семена по биљци од 0,105 g.

Статистички врло значајне разлике у приносу семена по биљци су утврђене код свих примењених варијанти ђубрења.

Када је је у питању заједнички утицај примењених фактора, најмањи принос семена по биљци 0,031 g је остварен на варијанти без ђубрења на којој је коришћено 20 kg ha^{-1} семена и при међуредном растојању 15 cm. Највећи принос семена 0,318 g је остварен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, при употреби 5 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 60 cm.

Сва међудејства примењених фактора испитивања на принос семена по биљци су испољила статистички врло значајан утицај, изузев интеракције начина сетве, количине семена и начина ђубрења која нису имала статистички значајан утицај. Просечан принос семена по биљци у 2013. години износио је 0,144 g.

У складу са резултатима добијеним из претходне године испитивања, принос семена по биљци жутог звездана у 2014. години (табела 32) је био такође под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора.

Са повећањем међуредног растојања принос семена по биљци се повећавао, тако да је најмањи просечан принос од 0,165 g семена добијен на најмањем међуредном растојању од 15 cm. На међуредном растојању од 30 cm просечан принос семена по биљци је износио 0,197 g и у односу на претходну варијанту био већи 19,4 %. Највећи просечан принос 0,276 g семена по биљци је добијен на варијанти са највећим међуредним растојањем од 60 cm. Наведена варијанта је остварила 67,2 % већи принос семена у односу на варијанту са 15 cm и 40,1 % већи принос семена у односу на варијанту са 30 cm међуредног растојања. Утврђене разлике у приносу семена по биљци између примењених варијанти међуредног растојања су статистички врло значајне.

Таб.33. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на принос семена по биљци (g) жутог звездана у 2015. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	0,043	0,067	0,049	0,098	0,135	0,078
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	0,105	0,099	0,089	0,144	0,351	0,157
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	0,184	0,149	0,187	0,209	0,404	0,226
А₁	АС	0,110	0,105	0,108	0,150	0,296	0,153
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	0,069	0,072	0,066	0,198	0,173	0,115
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	0,157	0,144	0,209	0,206	0,408	0,224
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	0,163	0,237	0,189	0,378	0,345	0,262
А₂	АС	0,129	0,151	0,154	0,260	0,308	0,200
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	0,117	0,137	0,129	0,178	0,174	0,147
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	0,209	0,208	0,206	0,291	0,354	0,253
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	0,208	0,157	0,234	0,347	0,491	0,287
А₃	АС	0,178	0,167	0,189	0,272	0,339	0,229
BC	B1	0,076	0,092	0,081	0,158	0,160	0,113
	B2	0,157	0,150	0,168	0,213	0,371	0,211
	B3	0,187	0,181	0,203	0,311	0,413	0,258
C		0,139	0,141	0,150	0,227	0,314	Просек 0,194

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	X	XX	XX	XX
LSD	5%	0,008	0,007	0,012	0,014	0,024	0,024	0,053
	1%	0,011	0,010	0,016	0,019	0,034	0,034	0,089

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Утицај сетвене норме на принос семена по биљци у 2014. години је био исти као и у претходној години испитивања. Смањењем количине сетвене норме просечан принос семена по биљци се повећавао.

Варијанта са применом највеће количине семена је дала најмањи принос семена по биљци од 0,187 g. На варијанти са применом 10 kg ha⁻¹ семена, принос семена по биљци је износио 0,206 g и био је већи 10,2 % у односу на претходну варијанту. Највећи принос семена по биљци 0,244 g је остварен на варијанти са најмањом количином семена од 5 kg ha⁻¹. Наведена варијанта је дала већи принос семен 30,5 % од варијанте са 20 kg ha⁻¹ и 18,5 % већи принос семена по биљци у односу на варијанту са употребом 10 kg ha⁻¹. Разлике у добијеним резултатима су статистички веома оправдане.

Начин ђубрења као фактор испитивања је имао такође и у 2014. години значајан утицај на принос семена по биљци. Варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је остварила највећи принос семена по биљци од 0,237 g семена, што је за 0,049 g или за 26,1 % било више у односу на варијанту без ђубрења, која је дала најмањи принос семена по биљци од 0,188 g. Разлике између остварених приноса семена по биљци настале под утицајем различитих варијанти ђубрења су статистички високо значајне.

Када је је у питању заједнички утицај примењених фактора на принос семена по биљци, најмањи принос 0,120 g је остварен на варијанти без ђубрења на којој је коришћено 20 kg ha⁻¹ семена, при међуредном растојању 15 cm. Највећи принос семена по биљци 0,396 g је добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, при употреби 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm.

За разлику од прве године испитивања, у другој години сва међудејства примењених фактора су испољила статистички врло значајан утицај на принос семена по биљци. Просечан принос семена по биљци у 2014. години износио је 0,213 g.

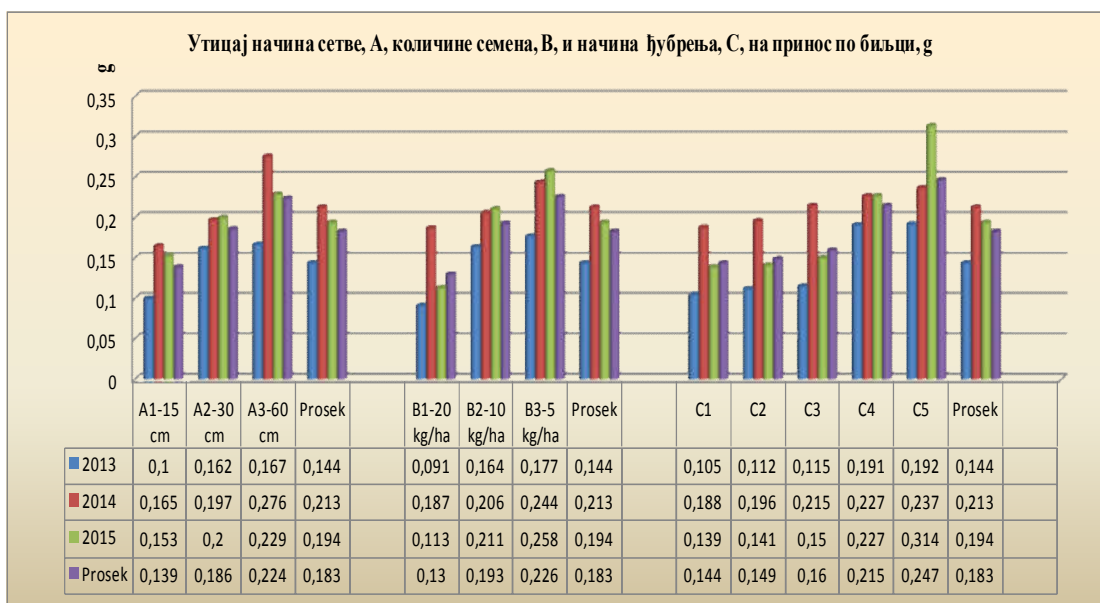
Принос семена по биљци жутог звездана у 2015. години (табела 33) као и у претходним годинама испитивања је био под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора.

У складу са добијеним резултатима из прве две године испитивања, просечан принос семена по биљци се повећавао са повећањем међуредног растојања. Највећа вредност 0,229 g је добијена на највећем растојању од 60 cm и била је већа за 49,7 % и 14,5 % у односу на остале варијанте међуредног растојања. На најмањем међуредном растојању је добијен најмањи принос семена по биљци и износио је 0,153 g. У односу на наведену варијанту растојања на међуредном растојању од 30 cm је добијен принос семена по биљци од 0,200 g, односно 30,7 % већи принос. Разлика у добијеним вредностима приноса семена по биљци настале применом различитих начина сетве је статистички веома значајна.

Принос семена по биљци у 2015. години се са смањењем количине семена повећавао. Најмањи принос семена по биљци 0,113 g је добијен на варијанти са

применом највеће сетвене. Сетвена норма од 10 kg ha⁻¹ је дала 0,211 g и била је већа за 86,7 % у односу на претходну варијанту.

Највећи принос семена по биљци од 0,258 g је установљен на варијанти са применом најмање сетвене норме и где је остварена већа вредност 128,3 % и 22,3 % у односу на остале варијанте. Разлике у добијеним вредностима настале под утицајем сетвених норми су високо значајне.



Граф 13. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на принос семена по биљци (g) жутог звездана, 2013- 2015 години.

Значајан утицај на принос семена по биљци у 2015. години је имао начин ђубрења. У складу са прве две године испитивања, најмањи принос семена по биљци 0,139 g је добијен на варијанти без ђубрења, док је највећи принос 0,314 g добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микро елементима. Наведена варијанта ђубрења је при томе остварила већи принос семена по биљци за 125,9 %. Разлика у добијеним резултатима настала под утицајем различитих начина ђубрења је статистички веома оправдана.

Биљке гајене на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, на којој је коришћена количина од 5 kg ha⁻¹ семена и при међуредном растојању од 60 cm су оствариле највећи принос семена по биљци од 0,491 g. Најмањи принос семена по биљци 0,043 g су оствариле биљке на

варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 15 cm.

У трећој години испитивања сва међудејства примењених фактора су испољила статистички врло значајан утицај на принос семена по биљци, осим интеракције начин сетве и количине семена која су имали статистички значајан утицај. Просечан принос семена по биљци у 2015. години је износио 0,194 g.

Просечан принос семена по биљци жутог звездана у 2013. години је износио 0,144 g у 2014. години 0,213 g а у 2015. години 0,194 g. Просечни резултати за три године испитивања приказани су у графикону 13. Највећи принос семена по биљци је добијен у другој години испитивања који је био већи 47,9 % и 9,7 % у односу на прву и трећу годину. У односу на прву годину испитивања просечан принос семена по биљци у трећој години је био већи 34,7 %.

Остварени резултати по годинама истраживања нам говоре да је просечан принос семена по биљци био под значајним утицајем метеоролошких услова. Метеоролошки услови у вегетационом периоду 2013. години (укупно пало 395,0 mm кише) су се одликовали сушним периодом на почетку вегетације (у марту и априлу пало укупно 102,1 mm кише), као и сушним периодом у каснијим фазама развоја биљке што је утицало да је просечан принос семена по биљци био најмањи у трогодишњем периоду. Просечан принос семена по биљци у 2014. години је био највећи у оквиру трогодишњег периода испитивања што је последица утицаја довољне количине падавина (695,2 mm) и њеног равномерног распореда у току године. У 2015. години у току вегетационог периода је пало 312,2 mm кише где је веома сушни период констатован у јуну, јулу и августу месецу (пало укупно 61,9 mm кише). Међутим, семенски усев жутог звездана је био у трећој години испитивања, биљке су биле знатно старије и са развијенијим кореном тако да принос семена жутог звездана није био смањен као у првој години гајења.

До сличних закључака долази у својим испитивањима **Petrović, 2010.** која наводи да метеоролошки услови имају значајан утицај на принос семена по биљци у појединим годинама испитивања. **Vučković i sar., 2005.** наводе да су топле и суве године са мање падавина у току лета повољније за производњу семена. Такође, **Gatarić, 1988.** истиче да катастрофалне последице на производњу семена, имају смена кишних дана са данима без кише, праћена са високим температурама.

Утицај године (метеоролошки услови) на принос семена луцерке по биљци је доказан у многим истраживањима (**Stjepanović**, 1982; **Erić**, 1988; **Marble**, 1989; **Karagić**, 2004; **Vučković**, 1991; **Vučković, i sar.**, 2004; **Stanisavljević**, 2006; **Jevtić**, 2007; **Terzić**, 2008.).

Највећи принос семена по биљци је добијен на највећем међуредном растојању 60 cm, док је најмања вредност добијена на најмањем растојању од 15 cm. У 2013. години принос семена по биљци на међуредном растојању од 15 cm је 0,100 g у 2014. години 0,165 g а у 2015. години 0,153 g. У првој години испитивања принос семена по биљци је био мањи за 39,4 % и 34,6 % у односу на задње две године, док је приноса семена по биљци у трећој години био мањи за 7,3 % у односу на другу годину испитивања. На међуредном растојању од 30 cm принос семена по биљци за 2013. годину је 0,162 g за 2014. годину 0,197 g и за 2015. годину 0,200 g. У трећој години испитивања је добијен највећи принос семена по биљци и био је већа за 23,5 % и 1,5 % у односу на прву и другу годину. На највећем међуредном растојању од 60 cm у првој години испитивања је добијен принос семена по биљци од 0,167 g у другој години 0,276 g и у трећој години 0,229 g. У односу на 2014. и 2015. годину принос семена по биљци у 2013. години је био мањи за 39,5 % и 27,1 % док је принос семена по биљци у 2015. години био мањи 17,0 % у односу на 2014. годину.

Добијени резултати испитивања утицај начина сетве на принос семена по биљци нам говоре да гајењем биљака жутог звездана на већем међуредном растојању остварен већи принос семена по биљци.

Највећи принос семена по биљци је добијен применом најмање сетвене норме од 5 kg ha⁻¹ семена, док је најмања вредност добијена применом највеће сетвене норме од 20 kg ha⁻¹ семена. У 2013. години на варијанти са 5 kg ha⁻¹ семена је добијен принос семена по биљци од 0,177 g у 2014. години 0,244 g а у 2015. години 0,258 g. У односу на трећу експерименталну годину, приноса семена по биљци у првој и другој години испитивања је био мањи 31,4 % и 5,4 %. У првој години испитивања је добијен 27,5 % мањи принос семена по биљци у односу на другу годину.

Количина семена од 10 kg ha⁻¹ у првој години испитивања је дала принос семена по биљци од 0,164 g у другој години 0,206 g а у трећој години 0,211 g.

Смањење приноса семена по биљци у другој години производње је било 2,4 % у односу на трећу годину испитивања док смањење у првој години било 20,4 % и 22,3 % у односу на другу и трећу годину. Применом највеће сетвене норме у 2013. години је добијен принос семена по биљци од 0,091 g у 2014. години 0,187 g и у 2015. години 0,113 g. Друга година испитивања је имала 105,5 % и 65,5 % већи принос семена по биљци у односу на прву и трећу годину, док је трећа година имала 24,2 % већи принос у односу на прву годину. Добијени резултати нам указују да гајењем биљака жутог звездана са применом мање сетвене норме добијен већи принос семена по биљци.

Највећи принос семена по биљци је добијен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима а најмањи на варијанти без ђубрења. У првој години испитивања на варијанти комбинованог ђубрење са макро- и микро елементима је добијен принос семена по биљци од 0,192 g у другој 0,237 g и у трећој години од 0,314 g. Друга година је дала 23,4 % већи принос семена по биљци у односу на прву годину, док је трећа година дала 83,6 % и 32,5 % већи принос семена по биљци у односу на прву и другу годину. Принос семена по биљци на варијанти без ђубрења је у првој години износио 0,105 g у другој години 0,188 g а у трећој години 0,139 g. Принос семена по биљци у првој години гајења је био мањи 44,1 % и 24,5 % у односу на другу и трећу годину. У трећој години гајења принос семена по биљци је био мањи 26,1 % у односу на другу годину. На основу наведеног можемо истаћи да је са применом варијанте комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима добијен највећи принос семена по биљци.

Добијени резултати испитивања нам говоре да је принос семена по биљци жутог звездана зависна како од ширине међуредног растојања и количине семена такође и од примењених начина ђубрења. Сетвом на већем међуредном растојању са применом мањих сетвених норми и применом комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима омогућује постизање већег принос семена по биљци жутог звездана.

Према истраживањима **Gatarića**, 1988. која у складу са нашим испитивањима, величина вегетационог простора и метеоролошки услови су једни од најважнијих фактора приноса семена по биљци жутог звездана. Такође, наши резултати су у складу са резултатима истраживања **Petrović**, 2010. која наводи да

комбинација већег међуредног растојања и мања количина семена за сетву, односно фактори вегетационог простора појединачно или у комбинацији имали значајан утицај на принос семена по биљци жутог звездана. Када је у питању примена минералних ђубрива у производњи семена жутог звездана добијени резултати су делимично у складу са истраживањима **Terzić**, 2008. који наводи утицај фолијарне прихране (микроелемент бор) на просечан принос семена по биљци луцерке, док прихрана са микроелементима молибденом и цинком није имала значајан утицај код производње луцерке.

7.2.2. Принос семена по хектару

У семенској производњи жутог звездана још су **Macdonald**, 1946; **Seaney and Hensen**, 1970. истицали да постоји велика разлика између потенцијалног и просечног приносу семена. **Turkington et Franco**, 1980; **Gullien**, 2007. наводе да је потенцијални принос семена жутог звездана 1200 kg ha^{-1} , док је просечан принос на светском нивоу испод 200 kg ha^{-1} . Према **Vučković et al.**, 1997. принос семена у Србији варира од 100 до 280 kg ha^{-1} док према **Miladinoviću**, 1967. приноси жутог звездана уз примену пуне агротехнике у нашим условима могу достићи и 350 kg ha^{-1} семена. Жути звездан као и остале крмне културе произведене асимиланте у току вегетације веома мало усмеравају ка производњи репродуктивних органа. **Artola**, 2004. године истиче да је генетско побољшање жутог звездана више усмерено у правцу повећања количине сточне хране и да је за производњу семена, употребљено само 12 % расположивих фотосинтетичких елемената. Добре резултате у производњи семена жутог звездана је показала примена регулатора раста који потпомажу у бокорењу и гранању, смањењу полегања, синхронизују цветање и продужују живот листова. **Li and Hill**, 1989; **Hampton et al.**, 1989; **Tabora and Hill**, 1992. у својим испитивањима наводе да применом регулатора раста *Parlay (paclobutrazol- PP333)* у агроколошким условима Новог Зеланда, приноса семена се у неким случајевима повећао више од 100 %.

На основу резултата испитивања у 2013. години (табела 34) се може закључити да су фактори вегетационог простора имали значајан утицај на принос семена по јединици површине жутог звездана.

Упоредо са повећањем међуредног растојања просечан принос семена по јединици површине се повећавао. Најмањи просечан принос од $65,6 \text{ kg ha}^{-1}$ семена је утврђен на најмањем међуредном растојању. Највећи просечан принос од $119,3 \text{ kg ha}^{-1}$ семена је утврђен на највећем међуредном растојању. На међуредном растојању 30 cm просечан принос семена износио је $93,0 \text{ kg ha}^{-1}$. Биљке гајене на растојању 60 cm су оствариле $81,9 \%$ или $53,7 \text{ kg ha}^{-1}$ већи принос семена од биљака гајених на међуредном растојању од 15 cm и $28,3 \%$ или $26,3 \text{ kg ha}^{-1}$ већи принос семена од биљака гајених на међуредном растојању од 30 cm . Биљке гајене на варијанти са међуредним растојањем од 30 cm су постигле $41,2 \%$ или $27,4 \text{ kg ha}^{-1}$ већи принос семена у односу на биљки гајене на међуредном растојању од 15 cm . Остварене разлике између просечних приноса по јединици површине настале под утицајем међуредног растојања су статистички високо значајне.

Када је у питању утицај фактор количине семена за сетву упоредо са смањењем сетвене норме се смањивао и просечан принос семена по јединици површине. Највећи принос семена $120,9 \text{ kg ha}^{-1}$ је остварено на варијанти са применом највеће количине семена од 20 kg ha^{-1} . Најмањи принос семена је добијен на варијанти са најмањом сетвеном нормом од 5 kg ha^{-1} и износио је $58,0 \text{ kg ha}^{-1}$. На варијанти од 10 kg ha^{-1} сетвене норме је остварен принос од $98,9 \text{ kg ha}^{-1}$ семена. На варијанта са употребом највеће сетвене норме је остварен $22,3 \%$ односно 22 kg ha^{-1} већи принос семена од варијанте са применом 10 kg ha^{-1} семена и $108,2 \%$ или $62,9 \text{ kg ha}^{-1}$ већи принос семена од варијанте са применом 5 kg ha^{-1} семена. Такође, на варијанти са употребом 10 kg ha^{-1} семена је добијен $69,8 \%$ или $40,9 \text{ kg ha}^{-1}$ већи принос семена у односу на најмању варијанту 5 kg ha^{-1} сетвене норме. Разлике у добијеним резултатима су статистички веома оправдане.

Велики утицај на принос семена по јединици површине имао је и фактор ђубрења. Највећи принос семена $114,5 \text{ kg ha}^{-1}$ је остварен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, што је $40,8 \text{ kg ha}^{-1}$ или $55,4 \%$ било више у односу на варијанту без ђубрења која је дала најмању количину семена од $73,7 \text{ kg ha}^{-1}$. Различите варијанте ђубрења примењене у првој години експеримента су статистички врло значајно утицале на принос семена по јединици површине.

Таб. 34. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на принос семена жутог звездана (kg ha^{-1}) у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha^{-1}	85,4	81,5	56,4	50,5	82,0	71,1
	В ₂ -10 kg ha^{-1}	58,4	106,4	71,6	76,8	68,0	76,2
	В ₃ -5 kg ha^{-1}	39,8	41,8	45,8	68,0	52,4	49,4
А₁	АС	61,2	76,4	57,9	65,1	67,5	65,6
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha^{-1}	115,0	115,5	79,7	203,1	142,0	131,1
	В ₂ -10 kg ha^{-1}	61,2	69,3	66,9	134,1	131,9	92,7
	В ₃ -5 kg ha^{-1}	51,9	45,0	75,0	41,9	63,0	55,4
А₂	АС	76,0	76,7	73,8	126,3	112,4	93,0
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha^{-1}	90,8	108,3	139,8	220,1	243,2	160,5
	В ₂ -10 kg ha^{-1}	104,1	101,9	124,8	154,8	153,2	127,8
	В ₃ -5 kg ha^{-1}	56,0	56,3	71,9	68,7	94,4	69,5
А₃	АС	83,4	88,8	112,2	148,0	163,5	119,3
BC	B1	97,0	101,7	92,0	158,1	155,7	120,9
	B2	74,5	92,6	87,8	122,0	117,6	98,9
	B3	49,7	47,0	64,2	59,6	69,9	58,0
C		73,7	80,4	81,3	113,3	114,5	Просек 92,6

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	2,74	2,60	3,13	4,80	6,04	6,04	13,33
	1%	3,61	3,42	4,12	6,55	8,46	8,46	22,10

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора на принос семена по јединици површине, најмањи принос семена од $39,8 \text{ kg ha}^{-1}$ је остварен на варијанти без ђубрења на којој је коришћено 5 kg ha^{-1} семена и међуредном растојању од 15 cm. Највећи принос семена од $243,2 \text{ kg ha}^{-1}$ је остварен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, при употреби 20 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 60 cm.

У првој години сва међудејства примењених фактора су испољила статистички врло значајан утицај на просечан принос семена по јединици површине. Просечан принос семена у 2013. години износио је $92,6 \text{ kg ha}^{-1}$.

Као и у првој години испитивања, принос семена по јединици површине у 2014. години (табела 35) је био под значајним утицајем испитиваних фактора.

Просечан принос семена по јединици површине се повећавао са повећањем међуредног растојања. Биљке гајене на најмањем међуредном растојању су оствариле најмањи просечан принос од 135,6 kg ha⁻¹ семена. На међуредном растојању 30 cm просечан принос семена је износио 168,0 kg ha⁻¹, гдје је наведена варијанта остварила 50,1 % или 32,4 kg ha⁻¹ већи принос од варијанте на најмањем међуредном растојању. Највећи просечан принос по јединици површине од 194,5 kg ha⁻¹ семена је утврђен на највећем међуредном растојању.

Таб. 35. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на принос семена жутог звездана (kg ha⁻¹) у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	165,0	150,8	166,3	143,8	169,4	159,1
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	125,8	110,2	129,4	116,4	136,4	123,7
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	89,8	133,6	138,2	138,4	120,5	124,0
А₁	АС	126,9	131,6	144,6	132,9	142,1	135,6
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	170,3	174,5	208,4	200,9	147,6	180,4
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	118,2	137,8	176,0	183,9	187,4	160,7
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	149,0	157,0	149,7	179,7	179,0	163,0
А₂	АС	145,8	156,4	178,0	188,1	171,4	168,0
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	209,8	180,6	176,0	234,6	255,1	211,3
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	181,0	170,9	228,1	168,7	209,9	191,7
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	149,9	197,8	169,1	179,4	206,7	180,6
А₃	АС	180,2	183,0	191,0	194,2	223,9	194,5
BC	B1	181,7	168,7	183,6	193,1	190,7	183,6
	B2	141,7	139,6	177,8	156,4	177,9	158,6
	B3	129,6	162,8	152,4	165,8	168,8	155,9
C		151,0	157,0	171,3	171,8	179,1	Процека 166,0

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	7,59	5,04	8,35	9,29	16,09	16,09	35,5
	1%	9,99	6,63	11,00	12,67	22,56	22,56	58,90

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Наведена варијанта је остварила 15,8 % или 26,5 kg ha⁻¹ већи принос семена од биљака гајених на међуредном растојању 30 cm. Варијанта од 30 cm је остварила 43,4 % или 58,9 kg ha⁻¹ већи принос семена од биљака гајених на најмањем међуредном растојању.

Добијене разлике у приносу по јединици површине које су настале под утицајем различитих начина сетве су статистички веома значајне.

Када је у питању утицај примењених сетвених норми на просечан принос као и у првој години испитивања, упоредо са смањењем сетвене норме смањивао се и просечан принос семена по јединици површине. Највећи принос семена $183,6 \text{ kg ha}^{-1}$ је остварено на варијанти са применом највеће количине семена од 20 kg ha^{-1} , при чему је остварен $15,7 \%$ или $24,9 \text{ kg ha}^{-1}$ већи принос семена од варијанте са применом 10 kg ha^{-1} семена. Наведена варијанта је остварила $17,8 \%$ или $27,7 \text{ kg ha}^{-1}$ већи принос семена од варијанте са применом 5 kg ha^{-1} семена. Варијанта од 10 kg ha^{-1} сетвене норме је дала принос од $158,7 \text{ kg ha}^{-1}$ семена, при чему је постигнут $1,8 \%$ или $2,8 \text{ kg ha}^{-1}$ већи принос семена у односу на најмању варијанту од 5 kg ha^{-1} сетвене норме. Најмањи принос семена по јединици површине је утврђен на варијанти са најмањом сетвеном нормом и износио је $155,9 \text{ kg ha}^{-1}$. Разлике у добијеним резултатима настала под утицајем различитих сетвених норми су статистички веома оправдане.

Велики утицај на принос семена по јединици површине је имао и начин ђубрења. Највећи принос семена $179,1 \text{ kg ha}^{-1}$ је остварен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, што је за $28,1 \text{ kg ha}^{-1}$ или за $18,6 \%$ било више у односу на варијанту без ђубрења, која је дала најмању количину семена по јединици површине од $151,0 \text{ kg ha}^{-1}$.

Разлика у приносу семена по јединици површине између свих примењених варијанти ђубрења је статистички високо значајна.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора, најмањи принос семена $89,8 \text{ kg ha}^{-1}$ је остварен на варијанти без ђубрења на којој је коришћено 5 kg ha^{-1} семена, при међуредном растојању 15 cm . Највећи принос семена $255,1 \text{ kg ha}^{-1}$ је остварен на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима, при употреби 20 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 60 cm .

Сва међудејства примењених фактора су испољила статистички врло значајан утицај на принос семена по јединици површине. Просечан принос семена у 2014. години износио је $166,0 \text{ kg ha}^{-1}$.

У зависности од начина сетве и примењених сетвених норми у 2015. години (табела 36) принос семена по јединици површине жутог звездана се значајно мењао.

Просечан принос семена по јединици површине у складу са добијеним резултатима из прве две године испитивања се повећавао са повећањем међуредног растојања. На најмањем међуредном растојању 15 cm је добијен најмањи принос и износио је 78,6 kg ha⁻¹ семена.

Таб. 36. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на принос семена жутог звездана (kg ha⁻¹) у 2015. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	63,5	74,0	95,1	101,5	97,0	86,5
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	62,5	99,0	130,3	67,2	63,2	79,0
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	55,4	66,0	110,8	57,0	61,7	70,3
А₁	АС	60,5	80,0	103,0	75,3	74,0	78,6
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	166,3	125,0	118,2	86,3	178,2	133,9
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	139,7	91,9	69,6	135,8	131,3	113,5
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	133,0	97,2	84,2	132,0	85,8	106,4
А₂	АС	146,3	104,5	90,6	118,0	131,5	118,2
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	154,8	188,7	243,4	178,4	277,6	189,0
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	170,2	170,4	189,5	243,3	180,1	210,3
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	186,5	220,8	135,0	237,6	169,2	189,3
А₃	АС	170,5	193,3	189,3	219,9	209,0	196,5
BC	B1	128,3	129,2	152,3	122,1	151,8	136,7
	B2	124,2	120,5	120,6	148,8	157,4	134,3
	B3	125,0	128,3	103,0	142,2	105,0	122,3
C		125,9	126,0	127,7	137,7	138,2	Процека 131,1

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	2,92	3,01	3,44	5,54	6,63	6,63	14,64
	1%	3,85	3,96	4,57	7,56	9,30	9,30	24,29

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95% НЗ-нема статистички значај

На међуредном растојању 30 cm је добијен принос од 118,2 kg ha⁻¹ семена, која је у односу на претходну варијанту испољила већу вредност 50,4 % или 39,6 kg ha⁻¹ семена.

Највећа вредност $196,5 \text{ kg ha}^{-1}$ семена је добијена на највећем растојању од 60 cm. Наведена варијанта је остварила већу вредност 150,0 % и $117,9 \text{ kg ha}^{-1}$ у односу на варијанту са међуредним растојањем 15 cm и већу вредност за 66,2 % и $78,3 \text{ kg ha}^{-1}$ у односу на варијанту са међуредним растојањем 30 cm. Разлика у добијеним вредностима настала применом различитих начина сетве је статистички веома значајна.

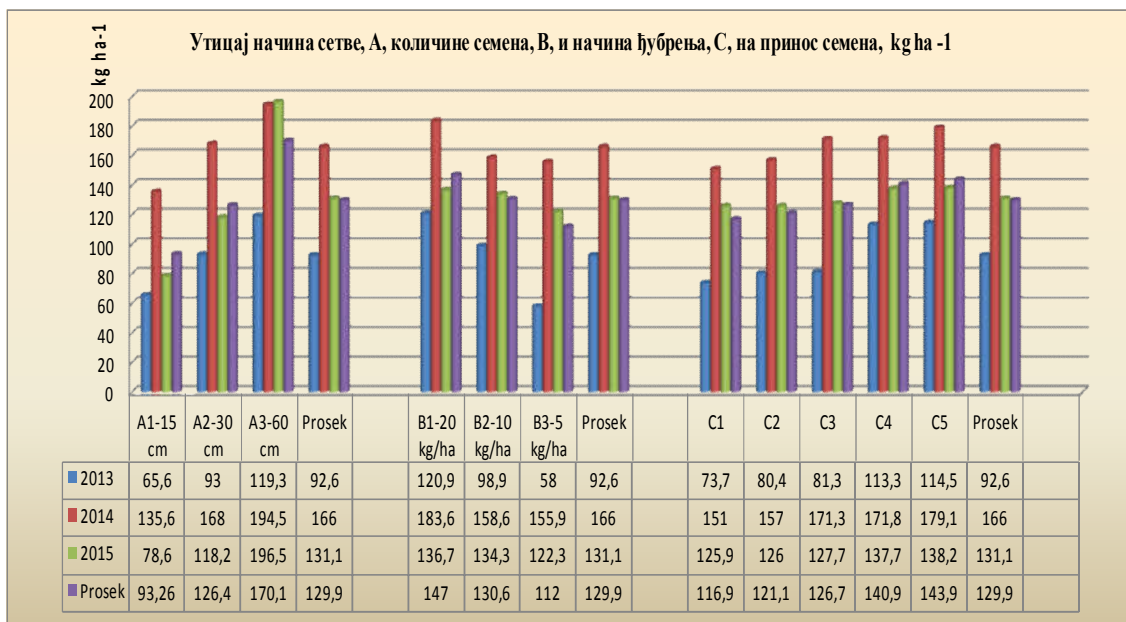
Као и у претходним годинама испитивања утицај примењених сетвених норми на просечан принос семена се огледао у томе да се са смањењем сетвене норме смањивао и просечан принос семена по јединици површине. Најмањи принос семена по јединици површине је утврђен на варијанти са најмањом сетвеном нормом од 5 kg ha^{-1} и износио је $122,3 \text{ kg ha}^{-1}$. Највећи принос семена $136,7 \text{ kg ha}^{-1}$ је остварено на варијанти са применом највеће количине семена од 20 kg ha^{-1} . Наведена варијанта је остварила 1,7 % односно $2,4 \text{ kg ha}^{-1}$ већи принос семена од варијанте са применом 10 kg ha^{-1} семена и 11,7 % или $14,4 \text{ kg ha}^{-1}$ већи принос семена од варијанте са применом 5 kg ha^{-1} семена. Варијанта 10 kg ha^{-1} сетвене норме је дала принос од $134,3 \text{ kg ha}^{-1}$ семена, при чему је постигнут 9,8 % или $12,0 \text{ kg ha}^{-1}$ већи принос семена у односу на најмању варијанту. Разлика у добијеним резултатима настала под утицајем различитих сетвених норми је статистички веома оправдана.

Ђубрење је такође имало значајан утицај на принос по јединици површине у 2015. години. У складу са прве две године испитивања најмањи принос по јединици површине $125,9 \text{ kg ha}^{-1}$ је добијен на варијанти без ђубрења, док је највећи принос семена по јединици површине $138,2 \text{ kg ha}^{-1}$ добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и макроелементима. Наведена варијанта ђубрења је при томе остварила већу вредност за 9,8 % или $12,3 \text{ kg ha}^{-1}$ семена у односу на варијанту без ђубрења. Разлика у добијеним резултатима је статистички оправдана.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора на принос семена по јединици површине жутог звездана, биљке гајене на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и макроелементима при количина 20 kg ha^{-1} семена и међуредним растојањем од 60 cm су дале највећи принос $277,6 \text{ kg ha}^{-1}$. Најмањи

принос 55,4 kg ha⁻¹ су оствариле биљке на варијанти без ђубрења са применом 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm.

Као и претходним годинама испитивања сва међудејства примењених фактора су испољила статистички врло значајан утицај на принос семена по јединици површине. Просечан принос по јединици површине у 2015. години је износио 131,1 kg ha⁻¹.



Граф 14. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на принос семена жутог звездана (kg/ha), 2013-2015 година.

Просечан принос семена по јединици површине у 2013. години је износио 92,6 kg ha⁻¹ у 2014. години 166,0 kg ha⁻¹ а у 2015. години 131,1 kg ha⁻¹. Просечни резултати за три године испитивања приказани су у графикону 14. Испитивани параметар по годинама истраживања је био под значајним утицајем метеоролошких услова и развијености биљке.

У другој години испитивања је добијен највећи принос семена по јединици површине, који је био већи за 73,4 kg ha⁻¹ семена или 79,3 % у односу на прву годину. Друга година испитивања је остварила 34,9 kg ha⁻¹ семена или 26,6 % већи принос у односу на трећу годину.

Просечан принос семена по јединици површине у трећој години испитивања је био већи за 38,5 kg ha⁻¹ семена или 41,6 % у односу на прву годину. У 2013.

години је остварен најмањи принос семена по јединици површине ($92,6 \text{ kg ha}^{-1}$ семена) где је добијени резултат био под значајним утицајем метеоролошких услова који су владали у току вегетационог периода. Укупна количина падавина у току вегетационог периода 2013. године је износила $395,0 \text{ mm}$. За разлику од маја месеца (пало $181,8 \text{ mm}$) на почетку вегетације (клијање и ницање) као и у каснијим фазама развоја долази до аридних услова климе (пало укупно $213,2 \text{ mm}$ кише) што је у просеку негативно утицало на сам развој биљке.

У 2014. години просечан принос семена је био највећи у периоду трогодишњег испитивања. У овој години је пало укупно у току вегетације $695,2 \text{ mm}$ кише без сушних периода и где су падавине биле равномерно распоређене. С друге стране у 2015. години у току вегетационог периода је пало $312,2 \text{ mm}$ кише, где је највећа количина падавина забележена у мају месецу ($100,1 \text{ mm}$) док је сушни период био у јуну, јулу и августу месецу (пало укупно $61,9 \text{ mm}$).

У трећој години испитивања принос семена по јединици површине у односу на 2014. годину је био мањи услед мањег образовања махуна по биљци и смањења приноса семена по биљци. У односу на прву годину испитивања усева жутог звездана у трећој години је био са знатно развијеним биљкама, што је допринело остваривању већег приноса семена жутог звездана по јединици површине. **Sareen, 2004.** наводи да поред пуцања махуне и други фактори (неодређен период цветања, побачај цветних пупољака, умањено опрашивање, услови климе, генетски фактори) утичу на низак принос семена жутог звездана.

У вези приноса семена жутог звездана, **McGrawe et al., 1986.** су истраживали утицај географске ширине на интеракцију услови средине – генотип, где на основу добијених резултат указују на снажно дејство околине између три испитиване локације, ради чега препоручују селекцију и стварање сорти за сваку појединачну локацију. У својим истраживањима **Gatarić, 1988.** истиче да су најважнији фактори клима, земљиште и агротехничке мере у производњи жутог звездана. С једне стране, агротехничке мере су фактори које се могу мењати у вези могућности повећања производње, док се за друга два фактора морамо прилагођавати јер земљиште можемо донекле мењати а климу не.

У складу са добијеним резултатима, **Petrović, 2010.** у својим испитивањима констатује да метеоролошки услови (јаке суше у првој години испитивања, као и

честе и преобилне кише у време цветања и опрашивања) имају значајан утицај на принос семена по јединици површине.

Трогодишња анализа добијених резултата нам говори да је највећи принос семена по јединици површине добијен на највећем међуредном растојању од 60 cm, док најмања вредност добијена на намањем растојању од 15 cm. На највећем међуредном растојању 60 cm у првој години испитивања је добијен принос семена по јединици површине од 119,3 kg ha⁻¹ семена, у другој години 194,5 kg ha⁻¹ и у трећој години 196,5 kg ha⁻¹ семена. Принос семена по јединици површине у 2013. години је био мањи 38,7 % и 39,3 % у односу на 2014. и 2015. годину док је принос семена по јединици површине у 2014. години био мањи 1,1 % у односу на 2015. годину.

Принос семена по јединици површине на међуредном растојању од 15 cm у 2013. години је 65,6 kg ha⁻¹ семена у 2014. години 135,6 kg ha⁻¹ а у 2015. години 78,6 kg ha⁻¹ семена. У односу на задње две године, приноса семена по јединици површине у првој години испитивања је био мањи 51,6 % и 16,5 %, док је принос семена по јединици површине у трећој години био мањи за 42,0 % у односу на другу годину испитивања. На међуредном растојању од 30 cm вредност испитиваног параметра 2013. године је 93,0 kg ha⁻¹ семена у 2014. годину 168,0 kg ha⁻¹ и 2015. годину 118,2 kg ha⁻¹ семена. У другој години испитивања је добијен највећи принос семена по јединици површине и био је већи за 80,4 % и 42,1 % у односу на прву и трећу годину.

Добијени резултати испитивања нам говоре да гајењем биљака жутог звездана на већем међуредном растојању је добијен већи принос семена по јединици површине.

Највећи принос семена по јединици површине је добијен применом највеће сетвене норме 20 kg ha⁻¹ семена, док је најмањи принос добијена применом најмање сетвене норме 5 kg ha⁻¹ семена. Применом највеће сетвене норме у 2013. години је добијен принос семена по јединици површине од 120,9 kg ha⁻¹ семена у 2014. години 183,6 kg ha⁻¹ и у 2015. години 136,7 kg ha⁻¹ семена.

Друга година испитивања је имала 51,9 % и 34,3 % већи принос семена по јединици површине у односу на прву и трећу годину док је трећа година имала 13,1 % већи принос у односу на прву годину. На варијанти 5 kg ha⁻¹ семена је

добијен принос од 58,0 kg ha⁻¹ семена у 2014. години 155,9 kg ha⁻¹ а у 2015. години 122,3 kg ha⁻¹ семена. У односу на другу експерименталну годину принос семена по јединици површине у првој и трећој години испитивања је био мањи 62,8 % и 21,6 %. У првој години испитивања је добијен 52,6 % мањи принос семена по јединици површине у односу на трећу годину. Количина семена од 10 kg ha⁻¹ у првој години испитивања је дала принос од 98,9 kg ha⁻¹ семена у другој години 158,7 kg ha⁻¹ а у трећој години 134,3 kg ha⁻¹семена. Смањење приноса семена по јединици површине у трећој години производње у односу на другу годину је 15,4 %. У односу на другу и трећу годину смањење приноса семена по јединици површине у првој години је 37,7 % и 26,4 %.

Добијени резултати нам указују да гајењем биљака жутог звездана са применом веће сетвене норме добијен већи принос семена по јединици површине.

Када је у питању утицај начин ђубрења на принос семена по јединици површине у трогодишњем испитивању, можемо истаћи да је највећа вредност добијена на варијанти комбинованог ђубрење са макро- и микро елементима а најмање вредности на варијанти без ђубрења. У првој години испитивања на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је добијен принос семена по јединици површине 114,5 kg ha⁻¹ семена у другој години 179,1 kg ha⁻¹ и у трећој години принос од 138,2 kg ha⁻¹.

Друга експериментална година је дала 56,4 % и 25,6 % већи принос семена по јединици површине у односу на прву и трећу годину. Трећа година испитивања је дала 20,7 % већи принос семена у односу на прву годину. Принос семена по јединици површине на варијанти без ђубрења у првој години испитивања је износила 73,7 kg ha⁻¹ семена, у другој години 151,0 kg ha⁻¹ и у трећој години 125,9 kg ha⁻¹ семена. Принос семена по јединици површине у првој години гајења је био мањи 51,2 % и 41,5 % у односу на другу и трећу годину. У трећој години гајења принос је био 16,6 % мањи у односу на другу годину.

На основу наведеног можемо истаћи да је са применом варијанте комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима добијен највећи принос семена по јединици површине.

Добијени резултати испитивања нам говоре да је принос семена по јединици површине зависна како од ширине међуредног растојања и количине семена

такође и од примењенох начина ђубрења. Сетвом на већем међуредном растојању са применом већих сетвених норми и применом комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима омогућује постизање већег приноса семена по јединици површине. Добијени резултати су у складу са резултатима истраживања многих аутора. **Mišković i sar.**, 1988. у својим истраживањима истичу да начин сетве и густина усева имају утицај на висину приноса семена жутог звездана. У агроеколошким условима Бања Луке (трогодишње испитивање) **Gatarić**, 1988. истиче да се максимални принос постиже сетвом на већем међуредном растојању (60 cm) и применом 12 kg ha⁻¹ семена, док се нижи приноси семена постижу са применом 5, 20 и 30 kg ha⁻¹ семена.

Gatarić and Alibegović-Grbić, 1989. предлажу да се за производњу семена жутог звездана у брдско-планинском подручју сетва изводи на међуредном растојању од 60 cm и применом 12 kg ha⁻¹ семена. У својим истраживањима **Marić**, 1984. истиче да жути звездан као и луцерка реагују на густину сетве, где сетвом у редове (размак 30-60 cm) сорте жутог звездана Викинг су добијени већи приноси за 30-60 % него при сетви омашке. Такође, добијени резултати у складу су са резултатима многих аутора, (**Pedersen**, 1959; **Marble**, 1970; **Vučković**, 1994) који у својим истраживањима дају предност широкоредној сетви у односу на ускоредну, где величина вегетационог простора условљава различите микроклиматске услове у усеву, при чему већи вегетациони простор биљкама омогућава боље услове за светлошћу, водом и хранљивим материјама а тиме и интензивније формирање вегетативних и генеративних органа.

С друге стране, према неким истраживањима код нас и у свету, већу продуктивност у производњи семена жутог звездана има гушћа сетва, односно сетва на мањем међуредном растојању и примена већих количина семена за сетву.

Супротно добијеним резултатима истраживања, **Vučković et al.**, 1997. у својим истраживањима наводе да гајењем на средњем међуредном растојању од 20 cm и применом највеће количине семена са сетву од 10 kg ha⁻¹ су постигнути највећи приноси семена по јединици површине. Примена веће количине семена за сетву 8 kg ha⁻¹, ужи размак између редова 25 cm према истраживањима **Petrović**, 2010 су били најбољи параметри у производњи семена жутог звездана, што је делимично у супротности добијеним резултатима истраживања. Многи аутори

наводе различите вредности примењених фактора где се поједини резултати слажу са резултатима добијеним у току испитивања. За производњу семена жутог звезда **Maksimović i sar.**, 1997. предлажу међуредно растојање од 25 до 30 cm и количину семена за сетву од 10 до 12 kg ha⁻¹. У агроколошким условима Републике Српске, подручје Бања Лука, **Vojin i sar.**, 2001. просечан принос семена домаћих сорти жутог звездана од 272 kg ha⁻¹ су добили на међуредном растојању од 20 cm и применом 15 kg ha⁻¹ семена. Супротно нашим истраживањима, **Miladinović**, 1964. наводи да у свим варијантама ђубрења сетва на међуредном растојању од 30 cm дала већи принос семена у односу на сетву од 50 cm.

Када је у питању утицај ђубрења, добијени резултати су у складу са резултатима **Vučković**, 1994; **Hall et al.**, 2002, **Terzić**, 2008. који испитујући утицај фолијарне прихране на просечан принос семена луцерке, истичу да варијанта са фолијарном прихраном микроелементом цинком имала утицај на повећање приноса. Добијени резултати нису у складу са резултатима **Stjepanović i sar.**, 1986. који наводе да фолијарна прихрана микроелементом цинком није имала утицај на повећање приноса.

Такође, добијени резултати су у складу са резултатима испитивањима **Stjepanović i sar.**, 1986; **Vučković**, 1994; **Dordas**, 2006; **Du et al.**, 2009; **Brown and Gibson**, 2000; **Terzić**, 2008. који наводе да је прихрана са микроелементом бором дало већи принос семена луцерке, док резултати нису у складу са истраживањима **Pedersen et al.**, 1972; **Rincker, et al.**, 1988; **Hall et al.**, 2002; **Mueller**, 2008. који наводе да примена микроелемента бора не доприноси повећању приноса семена.

Супротно добијеним резултатима испитивања прихрана са микроелементом молибденом у производњи семена луцерке није утицало на принос семена (**Pedersen et al.**, 1972; **Rincker**, 1980; **Hall et al.**, 2002; **Mueller**, 2008; **Terzić**, 2008.). С друге стране добијени резултати су у складу са резултатима **Du et al.**, 2009 и **Stjepanović i sar.**, 1986. који наводе да је примена молибдена утицала на принос семена.

7.3. КВАЛИТЕТ СЕМЕНА

Поред примене најсавременије технологије у биљној производњи, велики утицај на повећање приноса семена жутог звездана има и побољшање његових биолошких односно квалитативних особина. **Vučković**, 1994. наводи да здраво семе односно семе са добром клијавости и са мањим уделом тврдих семена представља семе високог квалитета. Поред тога, **Kovačević**, 2003. наводи да биљке произведене од здравог семена одликују се бољом кондицијом у току вегетације, тако да су више отпорније на сушу, ниске температуре и на јачи утицај биљних болести и штеточина. Многи аутори **Mišković**, 1986; **McGrawe et al.**, 1986; **Nelson et al.**, 1994; **Maksimović i sar.**, 1997; **Đukić**, 2002; **Artola**, 2004; **Gullien**, 2007. наводе да семе жутог звездана споро клија и ниче, због чега само одређени број биљака преживи у току одржавања усева.

Због тога је потребно употребити веће количине семена како би се компензовало мање успевање усева, односну потребу за квалитетнијим семеном са добром енергијом клијања и клијавости.

7.3.1. Енергија клијања семена

Енергија клијања је варијабилна особина семена жуто звездана која је под значајним утицајем метеоролошких фактора, начина гајења и густине сетве (**Vučković**, 1994; **Gatarić**, 1988; **Kovačević**, 2003.) Испитујући домаће сорте жутог звездана **Vojin i sar.**, 2001. су установили да је енергија клијања семена веома висока од 71 %.

Добијени резултати испитивања енергије клијања семена у 2013. години (табела 37) нам показују на значајан утицај оба фактора вегетационог простора.

Упоредо са повећањем међуредног растојања је дошло до повећања просечне енергије клијања семена. На најмањем међуредном растојању је утврђена најмања просечна енергија клијања семена 56,4 %. На међуредном растојању од 30 cm просечна енергија клијања семена је 58,6 % и била је 3,9 % већа у односу на енергију клијања семена претходне варијанте. Варијанта са највећим међуредним растојањем је имала највећу просечну енергију клијања семена 61,3 %.

Наведена варијанта је остварила 8,7 % већу енергију клијања од варијанте са најмањим међуредним растојањем и 4,6 % већу енергију клијања од варијанте са међуредним растојањем од 30 cm. Разлика у добијеним резултатима настала применом различитих међуредних растојања је статистички високо значајна.

Таб. 37. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на енергију клијања семена жутог звездана (%) у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	48,7	57,5	56,5	54,3	56,6	57,1
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	60,5	51,6	59,8	51,9	57,1	53,8
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	55,8	61,8	56,3	58,5	59,9	58,5
А₁	АС	55,0	56,9	57,5	54,9	57,9	56,4
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	51,6	54,9	51,8	57,2	63,5	55,8
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	55,4	64,4	61,7	60,8	63,6	61,2
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	61,2	56,0	63,5	52,7	60,3	58,7
А₂	АС	56,1	58,4	59,0	56,9	62,5	58,6
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	53,3	53,4	57,5	62,0	60,0	57,2
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	61,9	63,5	57,8	63,6	65,1	62,4
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	61,8	63,3	62,9	65,9	68,0	64,3
А₃	АС	59,0	60,1	59,4	64,5	63,7	61,3
BC	B1	55,1	55,2	55,3	57,8	60,0	56,7
	B2	55,3	59,8	60,0	58,8	61,9	59,1
	B3	59,6	60,3	60,9	59,7	62,0	60,4
С		57,7	58,5	58,7	58,8	61,3	Просек 58,8

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,V,Mo; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	0,66	0,83	0,99	1,53	1,91	1,91	4,23
	1%	0,87	1,09	1,31	2,09	2,68	2,68	7,01

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Други фактора вегетационог простора (сетвена норма) је утицала да се са применом мањих количина семена повећавала енергија клијања семена. Сетвом највеће сетвене норме је добијена најмања енергија клијања семена од 56,7 %. На варијанти са применом сетвене норме од 10 kg ha⁻¹, енергија клијања је износила 59,1 % и била је већа 4,2 % од енергије клијања варијанте са применом највеће сетвене норме. На варијанти са употребом најмање количине семена је остварена

највећа енергија клијања семена 60,4 %. Наведена варијанта је дала 6,5 % и 2,2 % већу енергије клијања семена у односу на остале варијанте. Утврђена разлика у добијеним резултатима је статистички врло значајна.

Значајан утицај на енергију клијања семена имао је и фактор начин ђубрења. Највећа енергија клијања семена 61,3 % је остварена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима. Наведена варијанта је за 6,2 % дала већу енергију клијања у односу на варијанту без ђубрења која је дало најмању енергију клијања семена 57,7 %. Утврђене разлике у енергији клијања семена између свих примењених варијанти је статистички веома оправдана.

Када је о питању заједнички утицај примењених фактора, најмања енергија клијања семена 48,7 % је остварена на варијанти без ђубрења, на којој је коришћено 20 kg ha⁻¹ семена и при међуредном растојању од 15 cm. Највећа енергија клијања семена 68,0 % је добијена на варијанти комбинованог ђубрење са макро- и микроелементима, при употреби 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm.

Статистички значајан утицај испољила су сва међудејства примењених фактора испитивања. Просечна енергија клијања семена у 2013. години износила је 58,8 %.

Добијени резултати испитивања енергије клијања семена у 2014. години (табела 38) за разлику од прве године показују нам на утицај једног фактора вегетационог простора (количине семена).

Упоредо са повећањем међуредног растојања просечна енергија клијања семена се повећавала. Најмања вредност 9,0 % је добијена на међуредном растојању од 15 cm. На међуредном растојању 30 cm је утврђена просечна енергија клијања семена од 9,1 %. Наведена варијанта је дала већу енергију клијања 1,1 % у односу на варијанту са међурдним растојањем од 15 cm. Варијанта са највећим међуредним растојањем је дала највећу просечну енергију клијања семена од 10,5 %. Наведна варијанта је остварила 15,4 % већу енергију клијања од варијанте са међуредним растојањем од 30 cm и 16,7 % од варијанте са међуредним растојањем од 15 cm. Разлика у добијеним резултатима испитиваног параметра није статистички значајна.

Таб. 38. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на енергију клијања семена жутог звездана (%) у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	5,5	7,5	8,3	11,3	11,3	9,5
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	7,3	5,7	6,8	10,5	10,8	8,2
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	8,8	5,8	11,0	12,5	11,8	9,6
А₁	АС	7,8	6,3	9,0	11,4	11,3	9,0
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	6,3	5,8	6,8	9,0	11,8	7,9
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	8,5	8,0	10,0	10,0	12,3	9,8
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	6,0	11,5	12,3	8,5	10,0	9,6
А₂	АС	6,8	8,4	9,7	9,2	11,4	9,1
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	9,5	9,3	9,3	8,3	10,0	9,3
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	7,3	7,3	11,0	13,5	13,3	10,5
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	8,0	9,8	10,5	12,3	17,3	11,6
А₃	АС	8,3	8,8	10,3	13,0	11,9	10,5
BC	B1	8,4	7,5	8,1	9,5	11,0	8,9
	B2	7,7	7,0	9,3	11,3	12,1	9,5
	B3	6,8	9,0	11,3	12,8	11,4	10,3
C		7,6	7,9	9,7	11,2	11,5	Просек 9,6

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		H3	xx	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	0,92	0,67	0,78	1,25	1,51	1,51	3,34
	1%	1,21	0,89	1,03	1,70	2,12	2,12	5,55

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % H3-нема статистички значај

Као и у првој години испитивања сетвом највеће сетвене норме 20 kg ha⁻¹ семена је добијена најмања енергија клијања семена 8,9 %. На варијанти са применом сетвене норме 10 kg ha⁻¹, енергија клијања је била најмања и износила 9,5 %. На варијанти са употребом количине семена 5 kg ha⁻¹ је остварена највећа енергија клијања семена 10,3 %, и била је 15,7 % већа од енергије клијања семена варијанте са сетвеном нормом 20 kg ha⁻¹ и 8,4 % већа од енергије клијања семена од варијанте са сетвеном нормом 10 kg ha⁻¹. Утврђена разлика између свих примењених варијанти је статистички врло значајна.

Утицај на енергију клијања семена жутог звездана имао је и фактор начин ђубрења. Највећа енергија клијања семена остварена је на варијанти комбинованог

ђубрења са макро- и микроелементима од 11,5 % и била је 51,3 % већа у односу на варијанту без ђубрења које је дала најмању енергију клијања семена од 7,6 %.

Добијени резултати настали под утицајем примењеног фактора су статистички оправдани.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора на енергију клијања семена најмања вредност 5,5 % је остварена на варијанти без ђубрења на међуредном растојању од 15 cm и на којој је коришћено 20 kg ha⁻¹. Највећа енергија клијања семена 17,3 % је добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима при употреби 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm.

Сва међудејства примењених фактора испитивања су испољила статистички значајан утицај на испитивани параметар. Просечна енергија клијања семена у 2014. години износила је 9,6 %.

Енергија клијања жутог звездана у 2015. години (табела 39) као и у претходним годинама испитивања је била под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора.

Упоредо са повећањем међуредног растојања енергија клијања семена се повећавала. Највећа енергија клијања семена 55,2 % је остварена на варијанти са највећим међуредним растојањем, при чему је остварено повећање 26,6 % и 11,5 % у односу на варијанту са 15 и 30 cm међуредног растојања. На међуредном растојању од 30 cm, енергија клијања семена је износила 49,5 % и била је 13,5 % већа од варијанте са најмањим међуредним растојањем од 15 cm где је констатована најмања енергија клијања од 43,6 %. Разлика између свих примењених варијанти је статистички високо значајна.

Када је у питању утицај количине семена за сетву са смањењем сетвене норме је дошло до повећања просечне вредности енергија клијања семена.

Варијанта са сетвеном нормом од 20 kg ha⁻¹ је дала најмању енергију клијања 47,3 %. Варијанта са 10 kg ha⁻¹ семена је дала енергију клијања семена од 50,1 %, односно 5,9 % већу енергију клијања у односу на варијанту са 20 kg ha⁻¹ семена. Највећа енергија клијања семена 50,7 % је добијена на варијанти са употребом најмање количине семана где је повећање износило 7,2 % у односу на варијанту

са 20 kg ha⁻¹ семена и 1,2 % у односу на варијанту са 10 kg ha⁻¹ семена. Добијене разлике између свих варијанти начина сетве су статистички оправдане.

Таб. 39. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на енергију клијања семена жутог звездана (%) у 2015. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	47,5	43,4	43,6	41,9	42,4	43,8
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	38,3	46,3	39,6	39,6	44,5	41,7
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	42,7	44,0	47,9	45,4	46,6	45,3
А₁	АС	42,8	44,6	43,7	42,3	44,5	43,6
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	43,5	42,1	45,9	48,7	54,0	46,8
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	46,6	52,0	54,8	51,3	54,7	51,9
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	51,6	53,7	47,8	44,9	51,4	49,9
А₂	АС	47,2	49,3	49,5	48,3	53,4	49,5
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	47,9	51,6	47,0	56,0	53,9	51,3
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	55,9	51,9	57,4	60,5	58,5	57,1
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	55,5	55,9	57,4	57,4	61,1	57,1
А₃	АС	53,1	53,1	53,9	58,3	57,2	55,2
BC	B1	46,3	45,7	45,5	48,9	50,1	47,3
	B2	46,9	50,1	50,6	50,8	52,3	50,1
	B3	49,9	51,2	51,0	49,2	52,4	50,7
C		47,7	49,0	49,1	49,6	51,6	Просек 49,4

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	0,81	0,82	0,95	1,51	1,84	1,84	4,07
	1%	1,06	1,08	1,26	2,07	2,58	2,58	6,75

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Фактор начин ђубрења је као и у прве две године испитивања имао значајан утицај на енергију клијања семена. Највећа енергија клијања семена 51,6 % је била на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима. У односу на варијанту без ђубрења која је дала најмању енергију клијања семена од 47,7 % испољила је 8,2 % већу енергију клијања. Разлика у добијеним резултатима између свих примењених варијанти ђубрења је статистички оправдана.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора најмања енергија клијања 38,3 % је утврђена на варијанти без ђубрења са применом 10 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm. Највећа вредност испитиваног

параметра 61,1 % је остварила варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима при коришћењу 5 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 60 cm.

У 2015. години као и у претходним годинама испитивања сва међудејства примењених фактора су испољила статистички веома значајан утицај на енергију клијања семена жутог звездана. Просечна енергија клијања семена жутог звездана у 2015. години износила је 49,4 %.

У 2013. години просечна енергија клијања семена жутог звездана је износила 58,8 % у 2014. години 9,6 % и 2015. години 49,4 %. Просечни резултати испитивања за три године испитивања приказани су у графикону 15. Просечна енергија клијања семена у 2013. години испитивања је била већа 512,5 % и 19,0 % у односу на 2014. и 2015. годину. У 2014. години испитивања просечна енергија клијања семена је 80,6 % била мања у односу на 2015. годину.

У трогодишњем периоду испитивања биљке жутог звездана гајене на већем вегетационом простору дају семе са већом енергијом клијања (граф. 15). Већи размак између редова и мање количине семена утицале су на повећање енергије клијања семена жутог звездана.

Осим тога, можемо истаћи да метеоролошки услови могу значајно утицати на енергије клијања семена жутог звездана. Аридни услови у првој (395,0 mm падавина) и трећој (312,2 mm падавина) години испитивања су дали већу вредност испитиваног параметра у односу на веома хумидне услове у другој години (695,2 mm падавина) када је добијена знатно мања енергија клијања семена.

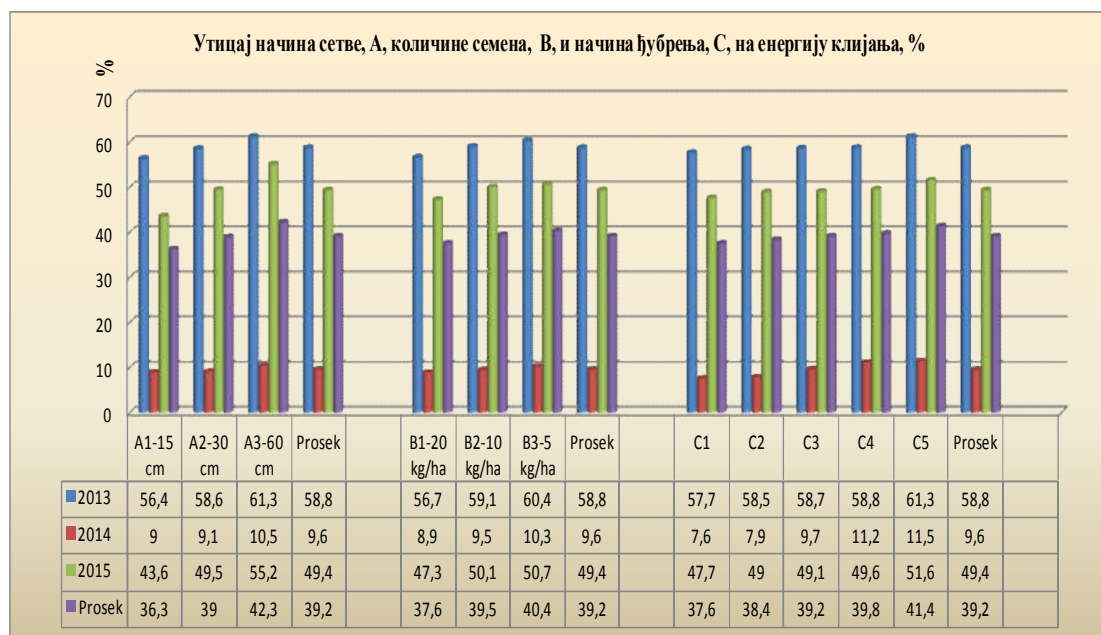
У другој години испитивања, која је била изразито хумидна у периоду формирања и сазревања семена долази до пуцања зрелих махуна а тиме и губитка семена која су квалитетна, односно остала су семена која су имала мањи квалитет (енергију клијања и клијавост)

До сличних резултата долази и **Petrović**, 2010. која наводи да на енергију клијања семена жутог звездана у трогодишњем испитивању значајан утицај има вегетациони простор (шире међуредно растојање и мања количина семена) и метеоролошки услови (сушни услови и влажне године) у токе вегетације, где веће количине падавина у време формирања и сазревања семена могу значајно умањити енергије клијања семена жутог звездана. Такође, **Vučković**, 1991. и 1994.

наводи да године са више падавина у току вегетације и у периоду жетве усева дају знатно мању енергије клијања семена у односу на суву, топлу и сунчану годину. **Gatarić, 1988.** истиче да енергије клијања семена жутог звездана у великој мери зависи од временских услова у фази формирања семена, где је семе добијено из другог откоса у односу на семе добијено из првог откоса имало знатно већу енергију клијања семена.

До сличних резултата у производњи семена луцерке долази **Terzić, 2008.** који наводи да је енергије клијања семена луцерке најлошија у години која се одликовала са великом количином падавина која је утицала на оплодњу односно на квалитет смена.

У својим истраживањима (**Vučković, 1991; Vučković, 1994; Kostić, 1996; Jevtić i sar., 2001; Karagić, 2004; Beković, 2005; Stanisavljević, 2006.**) наводе да на варирање вредности квалитета семена луцерке (енергија клијања, клијавост и апсолутна маса) утичу еколошки услови у току вегетације.



Граф 15. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на енергију клијања семена жутог звездана (%), 2013-2015 година.

Када је у питању утицаја начина сетве на енергија клијања семена за све три године испитивања, можемо истаћи да је највећа вредност добијена на највећем међуредном растојању од 60 cm док је најмања вредност добијена на најмањем

растојању од 15 cm. На међуредном растојању од 15 cm у 2013. години испитивања вредност параметра је 56,4 % у 2014. години 9,0 % а у 2015. години 43,6 %. Процент смањења просечне енергије клијања семена у 2014. години је 84,0 % и 79,4 % у односу на 2013. и 2015. годину. У 2015. години проценат смањења енергије клијања семена је био 22,7 % у односу на 2013. годину.

На међуредном растојању од 30 cm просечна вредност енергије клијања семена за 2013. годину је 58,6 % за 2014. годину 9,1 % и за 2015. годину 49,5 %. Прва година испитивања је дала највећу вредност и била је већа за 543,9 % и 18,4 % у односу на другу и трећу годину испитивања. Трећа година испитивања је дала 443,9 % већу енергију клијања семена у односу на другу годину истраживања.

Међуредно растојање од 60 cm у 2013. години је дало 61,3 % просечну енергију клијања семена у 2014. години 10,5 % и у 2015. години 55,2 %. Процент смањења енергије клијања семена у 2014. години је износио 82,8 % и 80,9 % у односу на 2013. и 2015. годину. Процент смањења у 2015. години у односу на 2013. годину је износио 9,9 %.

Добијени резултати испитивања нам говоре да гајењем биљака жутог звездана на већем међуредном растојању добијена већа вредност енергија клијања семена и да је прва година дала највећу вредност.

Анализа утицаја сетвене норме на просечну енергију клијања семена нам говори да је највећа вредност добијена применом најмање сетвене норме од 5 kg ha⁻¹ семена док је најмања вредност добијена применом највеће сетвене норме од 20 kg ha⁻¹ семена. У 2013. години на варијанти са 5 kg ha⁻¹ семена просечна енергија клијања семена је била 60,4 % у 2014. години 10,3 % а у 2015. години 50,7 %. Процент смањења енергије клијања семена у 2014. и 2015. години испитивања је износила 82,9 % и 16,1 %, у односу на 2013. годину. У 2014. години је добијена 79,7 % мања просечна енергија клијања семена у односу на 2015. годину.

Сетвена норма од 10 kg ha⁻¹ у првој години испитивања је дала 59,1 % просечну енергију клијања семена у другој години 9,5 % а у трећој години 50,1 %. Смањење просечне енергија клијања семена у трећој години производње је било 15,2 % у односу на прву годину, док је смањење просечне енергија клијања семена у другој години било 83,9 % и 81,0 % у односу на прву и трећу годину. Применом највеће сетвене норме 20 kg ha⁻¹ семена у 2013. години је добијена 56,7 %

просечна енергија клијања семена у 2014. години 8,9 % и у 2015. години 47,3 %. Прва година испитивања је дала у просеку 537,0 % и 19,9 % већу просечну енергију клијања семена у односу на другу и трећу експерименталну годину, док је трећа година дала 431,5 % већу просечну енергију клијања семена у односу на другу годину.

Добијени резултати за трогодишњи период испитивања нам показују да гајењем биљака жутог звездана са применом мање сетвене норме добијена већа просечна енергија клијања семена и да је највећа вредност добијена у првој години.

Када је у питању утицај начин ђубрења на енергија клијања семена за све три године испитивања, највећа вредност је добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима а најмања вредност на варијанти без ђубрења. У 2013. години варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је дала 61,3 % просечну енергију клијања семена у 2014. години 11,5 % а 2015. године 51,6 %. Прва експериментална година је дала 433,0 % и 18,9 % већу просечну енергију клијања семена у односу на другу и трећу годину док је трећа година испитивања дала 348,6 % већу просечну енергију клијања семена у односу на другу годину. Варијанта без ђубрења у првој години испитивања је дала 57,7 % просечну енергију клијања семена у другој години 7,6 % а у трећој години 47,7 %. Смањење енергије клијања семена у другој години гајења је износила 86,8 % и 84,1 % у односу на прву и трећу годину док је у трећој години било 17,3 % мања енергија клијања семена у односу на прву годину.

На основу наведеног за све три године испитивања, можемо истаћи да је применом варијанте комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима добијена највећа енергија клијања семена као и да је прва година испитивања дала највећу вредност.

Добијени резултати испитивања нам говоре да је просечна енергија клијања семена жутог звездана зависна како од ширине међуредног растојања и количине семена такође и од примењених начина ђубрења.

До сличних резултата долазе у својим испитивањима, **Vučković et al.**, 2007. и **Petrović**, 2010. испитујући утицај начина сетве и количине семена на принос и квалитат семена жутог звездана, наводећи да семе гајено на већем међуредном

растојању и са применом мањих количина семена дало већу енергију клијања семена. С друге стране, добијени резултати испитивања нису у складу са резултатима **Gatarić**, 1988. који у својим истраживањима наводи да енергија клијања семена жутог звездана није била под значајним утицајем међуредног растојања и количина посејаног семена. Када је у питању ђубрење, добијени резултати су у складу са резултатима **Vučković**, 1994. и **Terzić**, 2008. који наводе да фолијарна примена микроелемената цинка и бора имају значајан утицај на просечну енергију клијања семена луцерке, док су добијени резултати у супротности са наводима **Terzić**, 2008. и **Du et al.**, 2009. који истичу да микроелемент молибден није имао утицај на енергију клијања семена луцерке.

7.3.2. Клијавост семена

Клијавост семена је важна биолошка особина јер само клијаво семе може дати нову биљку (**Kovačević**, 2003). Жути звездан се одликује са великом осетљивости клијанаца где утицај квалитета семена, број тврдих семена, ниво примењене агротехнике и услови средине, према **McGraw et al.**, 1987. највише утичу на добијање стварног броја биљака настали из укупне количине засејаног семена. У повољним условима семе даје знаке живота већ након 24 сата, после 48 сати клија квалитетно семе, док за само четири дана клија највећи број квалитетних семена. **MacDonald**, 1946. истиче да клијање семена жутог звездана почиње изласком радикуле и завршава са појавом котиледона. **MacDonald**, 1946; **Gatarić**, 1988; **Hur and Nelson**, 1985. испитивали су утицај температуре на клијавост и дистенију у коморама за наклијавање, при чему су констатовали да је максимална клијавост забиљежена на температури од 20 °C а минимална температура на којој је семе жутог звездана клијало је 4,7 °C.

На основу добијених резултата истраживања просечна клијавост семена жутог звездана у 2013. години (табела 40) је била под већим утицајем једног фактора вегетационог простора (међуредног растојања).

Упоредо са повећањем међуредног растојања клијавост семена је расла. Варијанта са најмањим међуредним растојањем је имала најмању просечну клијавост семена од 66,3 %. На варијанти са међуредним растојањем од 30 cm просечна клијавост семена је износила 68,5 % и била је већа за 3,4 % у односу на

клијавост семена остварену на претходној варијанти. Највећа просечна клијавост семена 71,3 % је добијена на варијанти са највећим међуредним растојањем од 60 cm. Наведена варијанта је имала 7,6 % већу клијавост семена у односу на варијанту са најмањим међуредним растојањем од 15 cm и 4,1 % већу клијавост семена у односу на варијанту са међуредним растојањем од 30 cm. Остварене разлике настале под утицајем међуредног растојања су статистички високо значајне.

Када је у питању утицај примењених количина семена на просечну клијавост, резултати нам показују да наведени фактор вегатационог простора није имао значајан утицај. На варијанти са употребом најмање количине семена је остварена највећа клијавост семена 69,7 % и била 3,9 % већа од клијања семена варијанте са сетвеном нормом од 20 kg ha⁻¹ и 0,3 % већа од клијања семена варијанте са сетвеном нормом од 10 kg ha⁻¹. Сетвом највеће сетвене норме је добијена најмања клијавост семена од 67,1 %. На варијанти са применом сетвене норме од 10 kg ha⁻¹ клијавост је износила 69,5 % и била је већа 3,5 % од варијанте са применом највеће сетвене норме од 20 kg ha⁻¹. Разлика у добијеним резултатима настала под утицајем сетвених норми је статистички веома оправдана.

Значајан утицај на просечну клијавост семена имао је и фактор начин ђубрења. Највећа просечна клијавост семена је остварена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима од 71,1 % и била је 6,6 % већа у односу на варијанту без ђубрења која је дала најмању просечну клијавост семена од 66,7 %. Различите варијанте ђубрења примењене у првој години експеримента су статистички врло значајно утицале на просечну клијавост семена.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора на клијавост семена, најмања просечна клијавост семена 61,1 % је добијена на варијанти без ђубрења, на којој је коришћено 20 kg ha⁻¹ семена при међуредном растојању од 15 cm. Највећа просечна клијавост семена од 79,8 % је добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима при употреби 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm.

У првој години сва међудејства примењених фактора су испољила статистички врло значајан утицај на просечну клијавост семена жутог звездана. Просечна клијавост семена у 2013. години износила је 68,8 %.

Таб. 40. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на клијавост семена жутог звездана (%) у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	61,1	67,3	70,5	64,4	68,6	67,6
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	67,5	65,5	62,5	67,6	66,9	64,7
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	65,5	66,6	67,8	67,5	66,1	66,7
А₁	АС	64,7	66,4	66,9	66,5	67,2	66,3
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	61,9	65,0	68,6	70,4	63,9	66,0
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	66,3	68,9	73,6	69,7	77,7	71,2
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	69,4	67,9	66,3	69,0	68,2	68,2
А₂	АС	65,8	67,2	69,5	69,7	69,9	68,5
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	68,5	64,1	66,0	68,7	71,6	67,8
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	71,9	69,8	70,5	72,8	77,0	72,4
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	68,8	70,5	74,8	73,9	79,8	73,6
А₃	АС	69,7	71,1	70,4	71,8		71,3
BC	В1	66,0	65,5	68,3	67,8	68,0	67,1
	В2	66,4	68,1	68,9	70,0	73,9	69,5
	В3	67,9	68,4	70,4	70,2	71,4	69,7
С		66,7	67,3	69,0	69,3	71,1	Просек 68,8

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
LSD	5%	1,06	0,70	1,22	1,30	2,36	2,36	5,22
	1%	1,39	0,92	1,61	1,77	3,31	3,31	8,66

**--значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Просечна клијавост семена жутог звездана у 2014. години (табела 41) је била под већим утицајем једног вегетационог фактора, међуредног растојања.

Клијавост семена као и у првој години испитивања је расла упоредо са повећањем међуредног растојања. Варијанта са најмањим међуредним растојањем је имала најмању просечну клијавост семена од 11,5 %. На варијанти са међуредним растојањем од 30 cm просечна клијавост семена је износила 11,9 % и била је већа за 3,5 % у односу на клијавост остварену на претходној варијанти.

Највећа просечна клијавост семена 13,5 % је добијена на варијанти са највећим међуредним растојањем 60 cm и имала је 17,4 % и 13,4 % већу клијавост семена у односу на варијанту са мањим међуредним растојањима. Добијене разлике у просечној клијавости које су настале под утицајем међуредног растојања су статистички веома значајне.

Добијени резултати у 2014. години нам показују да сетвена норма није значајно утицала на клијавост семена односно добијена вредност се кретала око просечне вредности за 2014. годину. Сетвена норма од 5 kg ha⁻¹ је дала највећу клијавост од 13,0 %. Наведена варијанта је била већа 13,0 % од највеће сетвене норме од 20 kg ha⁻¹ чија је вредност била 11,5 % односно већа за 4,8 % од сетвене норме од 10 kg ha⁻¹ чија је вредност била 12,4 %. Разлика у добијеним резултатима настала под утицајем различитих сетвених норми је статистички веома оправдана.

Фактор начина ђубрења је имао такође утицај на просечну клијавост семена. Највећа просечна клијавост семена 15,1 % је остварена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима и била је 57,3 % већа у односу на варијанту без ђубрења, које је дало најмању просечну клијавост семена од 9,6 %. Разлика у просечној клијавости семена између свих примењених варијанти ђубрења је статистички високо значајна.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора, најмања просечна клијавост семена од 7,0 % је добијена на варијанти без ђубрења, на којој је коришћено 20 kg ha⁻¹ семена при међуредном растојању од 15 cm. Највећа просечна клијавост семена 20,8 % је добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима при употреби 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm.

У другој години сва међудејства примењених фактора су испољила статистички врло значајан утицај на просечну клијавост семена. Просечна клијавост семена у 2014. години износила је 12,3 %.

Клијавост семена жутог звездана у 2015. години (табела 42) је била под утицајем једног фактора вегетационог простора (међуредног растојања).

Упоредо са повећањем међуредног растојања, клијавост семена се повећавала. Највеће клијања семена 64,1 % је остварено на варијанти са највећим међуредним растојањем при чему је остварено повећање 26,6 % у односу на

варијанту са 15 cm растојања и повећање од 11,5 % у односу на варијанту са 30 cm међуредног растојања. На међуредном растојању од 30 cm клијавост семена је износила 58,0 % и било је 13,5 % веће од варијанте са најмањим међуредним растојањем где је констатована најмања клијавост семена од 51,6 %. Разлика између свих примењених варијанти је статистички високо значајна.

Таб. 41. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на клијавост семена жутог звездана (%) у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	7,0	9,8	12,3	13,3	12,0	11,5
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	9,3	7,5	8,0	14,0	16,8	11,1
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	10,0	7,5	14,5	14,5	15,0	12,0
А₁	АС	9,2	8,3	11,6	13,9	14,6	11,5
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	8,0	11,3	10,5	10,5	16,5	11,4
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	12,0	8,8	11,8	12,8	14,8	12,0
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	8,3	12,3	15,0	13,3	14,0	12,3
А₂	АС	9,0	10,8	12,4	12,2	15,1	11,9
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	11,5	12,5	10,8	10,0	13,8	11,7
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	11,0	10,0	14,3	16,8	17,5	13,9
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	9,3	14,5	13,5	15,5	20,8	14,7
А₃	АС	10,1	12,3	12,9	15,9	15,6	13,5
ВС	В ₁	9,8	11,2	11,2	11,3	13,8	11,5
	В ₂	10,8	8,8	11,4	14,5	16,4	12,4
	В ₃	8,2	11,4	14,3	16,2	14,8	13,0
С		9,6	10,5	12,3	14,0	15,1	Просек 12,3

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	ВС	АВС
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	0,46	0,50	0,72	0,92	1,40	1,40	3,09
	1%	0,60	0,66	0,95	1,26	1,96	1,96	5,13

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Када је у питању утицај количине семена за сетву добијене вредности испитивања су се кретале око просечне вредности клијавости семена за 2015. годину. Смањењем сетвене норме дошло је до повећања просечне вредности клијавост семена. Највећа клијавост семена 58,9 % је добијена на варијанти са

употребом најмање количине семана где је повећање износило 4,2 % и 0,9 % у односу на варијанте са применом већих количина семена.

Варијанта са сетвеном нормом од 20 kg ha⁻¹ је дала најмању клијавост 56,5 % док је варијанта са 10 kg ha⁻¹ семена дала клијавост семена од 58,4 %, односно 3,4 % већу у односу на варијанту са 20 kg ha⁻¹ семена. Утврђене разлике у добијеним резултатима, између свих примењених варијанти начина сетве су статистички веома оправдане.

Фактор начин ђубрења као и у прве две године испитивања је имао значајан утицај на клијање семена жутог звездана. Највећа вредност 60,0 % је била на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима. У односу на варијанту без ђубрења која је дала најмању клијавост семена од 56,3 % је испољила 6,6 % већу клијавост.

Разлика у добијеним резултатима између свих примењених варијанти ђубрења је статистички оправдана.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора на клијавост семена најмања клијавост 47,4 % је утврђена на варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm. Највећу вредност 71,8 % је остварила варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима при коришћењу 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm.

У 2015. години као и у претходним годинама испитивања сва међудејства примењених фактора испољила су статистички веома значајан утицај на клијавост семена жутог звездана. Просечна клијавост семена жутог звездана у 2015. години износила је 57,9 %.

У 2013. години просечна клијавост семена жутог звездана је износила 68,8 % у 2014. години 12,3 % а у 2015. години 57,9 %. Просечни резултати за три године испитивања приказани су у графикону 16. Просечна клијавост семена у 2013. години испитивања је била већа за 459,3 % и 18,8 % у односу на 2014. и 2015. годину. У 2014. години испитивања просечна клијавост семена је 78,6 % била мања у односу на 2015. годину.

Када је у питању утицај начин сетве на клијавост семена жутог звездана, најмања вредност је добијена на најмањем растојању од 15 cm док је највећа вредност добијена на највећем међуредном растојању од 60 cm. На међуредном

растојању од 15 cm у 2013. години испитивања, клијавост семена је 66,3 %, у 2014. години 11,5 % а у 2015. години 51,6 %. Смањења просечне клијавости семена у 2014. години је 82,6 % и 77,7 % у односу на 2013. и 2015. годину. У 2015. години смањење испитиваног параметра је било 22,2 % у односу на 2013. годину.

Таб. 42. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на клијавост семена жутог звездана (%) у 2015. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	47,4	52,2	54,7	50,2	53,4	52,6
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	51,0	51,7	52,7	52,4	51,4	51,8
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	52,3	51,0	48,7	52,6	52,2	50,4
А₁	АС	50,2	51,6	52,0	51,7	52,3	51,6
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	52,6	55,2	58,4	59,2	54,1	55,9
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	58,4	57,1	56,3	58,8	57,9	57,7
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	56,2	58,5	62,2	59,4	66,0	60,5
А₂	АС	55,7	56,9	59,0	59,1	59,3	58,0
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	61,8	57,7	59,5	61,6	64,2	61,0
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	61,8	64,0	67,1	65,9	69,6	65,7
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	64,7	62,6	64,2	65,4	71,8	65,7
А₃	АС	62,8	61,4	63,6	64,3	68,5	64,1
BC	B1	55,6	55,0	57,5	57,0	57,2	56,5
	B2	57,1	57,6	58,7	59,0	59,6	58,4
	B3	56,1	57,4	58,4	59,1	63,3	58,9
C		56,3	56,7	58,2	58,4	60,0	Просек 57,9

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	0,96	0,70	0,90	1,30	1,74	1,74	3,84
	1%	1,26	0,93	1,19	1,78	2,44	2,44	6,37

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

На међуредном растојању од 30 cm клијавост семена за 2013. годину је 68,5 %, за 2014. годину 11,9 % и за 2015. годину 58,0 %. Прва година испитивања је дала највећу клијавост семена жутог звездана и била је већа за 475,6 % и 18,1 % у односу на другу и трећу годину. Трећа година испитивања је дала 387,4 % већу вредност у односу на другу годину. Међуредном растојању од 60 cm у 2013. години је дало 71,3 % просечну клијавост семена у 2014. години 13,5 % и у 2015.

години 64,1 %. Смањење клијавости семена у 2014. години је износило 81,7 % и 78,8 % у односу на 2013. и 2015. годину. Смањење клијавости семена у 2015. години у односу на 2013. годину је било 10,1 %.

Добијени резултати утицаја начина сетве на просечну клијавост семена за трогодишњи период испитивања нам говоре да гајењем биљака жутог звездана на већем међуредном растојању добијена већа клијавост семена и да су највеће вредности добијене у првој години испитивања.

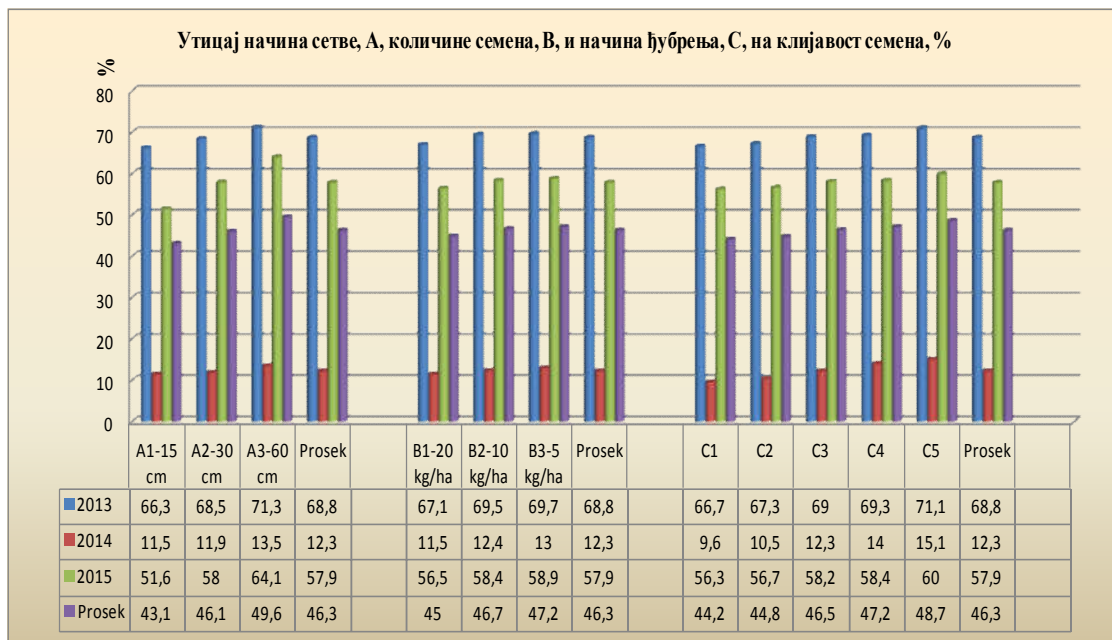
Анализа утицаја сетвене норме на просечну клијавост семена за све три године испитивања, нам говоре да је најмања вредност добијена применом највеће сетвене норме од 20 kg ha⁻¹ семена а да је највећа вредност добијена применом најмање сетвене норме од 5 kg ha⁻¹ семена. У 2013. години на варијанти са 5 kg ha⁻¹ семена просечна клијавост семена је била 69,7 % у 2014. години 13,0 % а у 2015. години 58,9 %. Процент смањења просечне клијавости семена у 2014. и 2015. години испитивања је износила 81,3 % и 15,4 % у односу на 2013. годину. У 2014. години је добијена 77,9 % мања просечна клијавост семена у односу на 2015. годину. Сетвена норма од 10 kg ha⁻¹ у првој години испитивања је дала 69,5 % просечну клијавост семена у другој години 12,4 % а у трећој години 58,4 %.

Смањење просечне клијавости семена у трећој години производње је износила 15,9 % у односу на прву годину док је смањење просечне клијавости семена у другој години износила 82,1 % и 78,8 % у односу на прву и трећу годину. Применом највеће сетвене норме 20 kg ha⁻¹ семена у 2013. години је добијена 67,1 % просечна клијавост семена у 2014. години 11,5 % и у 2015. години 56,5 %. Прва година испитивања је дала у просеку 483,4 % и 18,7 % већу просечну клијавост семена у односу на другу и трећу годину док је трећа година дала 391,3 % већу клијавост семена у односу на другу годину.

Добијени резултати за трогодишњи период испитивања, нам показују да гајењем биљака жутог звездана са применом мање сетвене норме добијена већа просечна клијавост семена и да су највеће вредности добијене у првој години.

Када је у питању утицај начин ђубрења на клијавост семена за све три године испитивања, највећа вредност је добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима а најмања вредност на варијанти без ђубрења.

У 2013. година, варијанта комбинованог ђубрење са макро- и микроелементима је дала 71,1 % просечну клијавост семена у 2014. години 15,1 %, а у 2015. години 60,0 %.



Граф 16. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на клијавост семена жутог звездана (%), 2013-2015 година.

Прва експериментална година је дала 370,8 % и 18,5 % већу просечну клијавост семена у односу на другу и трећу годину, док је трећа година испитивања дала 297,3 % већу просечну клијавост семена у односу на другу годину. Варијанта без ђубрења у првој години испитивања је дала 66,7 % просечну клијавост семена у другој години 9,6 % а у трећој години 56,3 %. Смањење вредности у другој години гајења је било 85,6 % и 82,9 % у односу на прву и трећу годину док је у трећој години за 15,6 % била мања просечна клијавост семена у односу на прву годину.

На основу наведеног за све три године испитивања, можемо истаћи да је са применом варијанте комбинованог ђубрења са макро- и микро елементима добијена највећа клијавост семена као и да су у првој година испитивања добијене највеће вредности.

У трогодишњем периоду испитивања просечна клијавост семена жутог звездана је била под значајним утицајем ширине међуредног растојања и

примењених начина ђубрења док примењене количине семена за сетву нису имале значајан утицај.

Биљке жутог звездана гајене на већем вегетационом простору су имале већу просечну клијавост семена при чему биљке гајене на већем међуредном растојању са применом мањих количина семена дале највећу вредност. Такође, у трогодишњем периоду испитивања значајан утицај на просечну клијавост семена имали су и метеоролошки услови у току вегетационог периода. Знатно мања вредност у односу на прву и трећу годину испитивања је добијена у другој години која се одликовала са великом количином падавина (695,2 mm) у току вегетационог периода. Аридни услови у првој (395,0 mm падавина) и трећој (312,2 mm падавина) години испитивања су дали већу просечну клијавост семена.

Добијени резултати испитивања су у складу са резултатима многих аутора. У складу са резултатима, **Vojin i sar.**, 2001. у трогодишњем периоду испитивања домаћих сорти жутог звездана су установили да је просечна клијавост семена износила 83 %. Такође, **Petrović i sar.**, 1996. су констатовали високу клијавост семена жутог звездана која се кретала од 91 % до 98 %. Такође у складу са добијеним резултатима, **Petrović**, 2010. у својим истраживањима наводи да на клијавост семена жутог звездана у трогодишњем периоду испитивања, значајан утицај има вегетациони простор (шире међуредно растојање) и метеоролошки услови (сушни услови и влажне године) у токе вегетације, где веће количине падавина у време формирања и сазревања семена могу значајно умањити клијавост семена жутог звездана. С друге стране добијени резултати истраживања су супротни са резултатима које наводи исти аутор, који наводи да количина семена за сетву није имала значајан утицај на клијавост семена жутог звездана.

Добијени резултати истраживања делимично у складу са резултатима **Gatarić**, 1988. који наводи да клијавост семена жутог звездана за разлику од значајног утицаја метеоролошких услова није била под утицајем међуредног растојања и количина посејаног семена. Добијени резултати су у складу са наводима истог аутора где у години са доста падавина у току вегетационог периода клијавост семена је мања у односу на сушне и сунчане године, где је семе из другог откоса имало бољу клијавост (90-94 %) у односу на семе из првог откоса (80-90 %).

Vučković et al., 1997. у својим истраживањима наводе да на клијавост семена значајан утицај има начин гајења, где биљке гајене на већем међуредном растојању (50 cm) са применом мањих количина семена (4 kg ha^{-1}) су имале највећу клијавост семена што је у складу са добијеним резултатима испитивања.

У складу са добијеним резултатима истраживања, **Terzić**, 2008. наводи да је клијавост семена луцерке најлошија у години која се одликовала са великом количином падавина која је утицала на оплодњу односно на квалитет семена.

За разлику од добијених резултата испитивања где прихрана са три микроелемента цинком, бором и молибденом имају утицај на клијавост жутог звездана у својим истраживањима **Du et al.**, 2009. наводе да није дошло до утицаја на клијавост семена луцерке примена микроелемената бора, цинка и молибдена. Добијени резултати се делимично слажу са резултатима испитивања **Terzić**, 2008. који истиче да на клијавост семена луцерке за разлику од примене молибдена, значајан утицај има фолијарна прихрана са микроелементима бором и цинком.

До истих резултата када је у питању фолијарна прихрана са микроелементима долазе и други аутори **Vučković**, 1994. и **Dordas**, 2006.

7.3.3. Маса 1000 семена

Једна од најважнијих физичко - механичких особина семена је крупноћа семена односно маса 1000 семена. **Kovačević**, 2003. наводи да семе веће масе има развијенију клицу, даје развијеније и отпорније биљке које се при томе лакше боре од болести и штеточина, присуства корова, где се при томе постижу већи принос у квантитету и квалитету. Према наводима **Lekića**, 2009. земљиште својим биолошким, физичким и хемијским саставом делује на крупноћу семена, утичући на водни режим и исхрану биљке. **Ujević i Kovačević**, 1972. су констатовали да маса 1000 семена као показатељ квалитета семена зависи од сорте, развоја биљке, спољних услова итд.

Маса 1000 семена жутог звездана у 2013. години (табела 43) је била под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора – међуредног растојања и количине семена.

Када је у питању утицај међуредно растојање можемо истаћи да са повећањем међуредног растојања се повећавала маса 1000 семена. На варијанти са најмањим међуредним растојањем је добијена најмања просечна маса 1000 семена 1,251 g. На међуредном растојању од 30 cm просечна маса 1000 семена је 1,318 g и у односу на претходну варијанту маса семена је била већа за 5,3 %. Највећа просечна маса 1000 семена 1,433 g је добијена на варијанти са највећим међуредним растојањем која је остварила повећање 14,5 % и 8,7 % у односу на масу 1000 семена добијених на осталим варијантама међуредног растојања. Утврђене разлике у маси 1000 семена између примењених варијанти међуредног растојања нису статистички значајне.

Количина семена за сетву испољила је такође утицај на просечну масу 1000 семена. Са смањењем количине семена за сетву маса 1000 семена се повећавала. Најмања просечна маса 1000 семена 1,262 g је добијена на варијанти са применом највеће количине семена 20 kg ha^{-1} .

На варијанти 10 kg ha^{-1} семена је добијена просечна маса 1000 семена од 1,321 g и у односу на претходну варијанту је била већа за 4,6 %. Највећа просечна маса 1000 семена 1,419 g је добијена на варијанти са применом најмање количине семена која је остварила повећање 12,4 % и 7,4 % у односу на масу 1000 семена добијених на примењеним варијантама са већом количином семена. Разлике у добијеним резултатима су статистички веома оправдане.

Начин ђубрења је такође имао значајан утицај на просечну масу 1000 семена. На варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима маса 1000 семена је била највећа и износила је 1,450 g.

Наведена варијанта испољила је 17,9 % већу масу семена у односу на варијанту без ђубрења која је дала најмању масу 1000 семена од 1,238 g. Разлика у добијеним резултатима је статистички високо значајна.

Заједнички утицај примењених фактора на масу 1000 семена се огледа у томе да је најмања маса 1000 семена 1,106 g добијена на варијанти без ђубрења при сетви 20 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 15 cm. Највећа маса 1000 семена 1,663 g је добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима при сетви 10 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању 60 cm.

Таб. 43. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на масу 1000 семена жутог звездана (g) у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	1,106	1,175	1,425	1,192	1,266	1,244
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	1,251	1,172	1,224	1,340	1,406	1,278
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	1,182	1,203	1,175	1,343	1,253	1,231
А₁	АС	1,199	1,183	1,274	1,291	1,308	1,251
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	1,201	1,205	1,107	1,402	1,257	1,234
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	1,152	1,164	1,227	1,325	1,455	1,264
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	1,254	1,464	1,622	1,321	1,620	1,456
А₂	АС	1,202	1,278	1,318	1,349	1,444	1,318
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	1,164	1,156	1,209	1,472	1,605	1,309
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	1,229	1,425	1,310	1,476	1,663	1,420
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	1,611	1,573	1,531	1,605	1,532	1,570
А₃	АС	1,315	1,385	1,350	1,517	1,600	1,433
BC	B1	1,157	1,179	1,247	1,355	1,376	1,262
	B2	1,210	1,254	1,253	1,380	1,508	1,321
	B3	1,349	1,413	1,442	1,423	1,468	1,419
C		1,238	1,282	1,314	1,386	1,450	Просек 1,334

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		H3	XX	XX	H3	H3	H3	H3
LSD	5%	0,10	0,08	0,10	0,16	0,20	0,20	0,45
	1%	0,13	0,11	0,14	0,22	0,28	0,28	0,75

**--значајност на нивоу 99% *--значајност на нивоу 95 % H3-нема статистички значај

У првој години испитивања сва међудејства примењених фактора нису испољила статистички утицај на просечну масу 1000 семена. Просечна маса 1000 семена у 2013. години износила је 1,334 g.

Као и у првој години испитивања у 2014. години (табела 44) маса 1000 семена значајно се мењала под утицајем фактора вегетационог простора.

Упоредо са повећањем међуредног растојања се повећавала маса 1000 семена. Биљке гајене на варијанти са најмањим међуредним растојањем су дале најмању просечну масу 1000 семена од 1,188 g. Просечна маса 1000 семена на међуредном растојању 30 cm је износила 1,321 g и у односу на претходну варијанту је била већа за 11,2 %. Највећа просечна маса 1000 семена 1,385 g је добијена на варијанти са највећим међуредним растојањем, где је дошло до повећања 16,6 % и

4,8 % у односу на варијанте са мањим међуредним растојањем. Утврђена разлика у просечној маси 1000 семена између примењених варијанти начина сетве је статистички врло значајна.

За разлику од прве године испитивања количина семена за сетву је испољила у 2014. години мањи утицај на просечну масу 1000 семена. Најмања просечна маса 1000 семена 1,272 g је добијена на варијанти са применом највеће количине семена. На варијанти 10 kg ha⁻¹ семена је добијена просечна маса 1000 семена од 1,281 g и у односу на претходну варијанту је била већа за 0,7 %. Највећа просечна маса 1000 семена од 1,339 g је добијена на варијанти са применом 5 kg ha⁻¹ семена, која је остварила повећање 5,2 % и 4,5 % у односу на варијанте са применом већих количина семена. Разлика у просечној маси 1000 семена настала под утицајем сетвених норми је статистички високо значајна.

Примењене количине ђубрива у 2014 години су имале значајан утицај на просечну масу 1000 семена. На варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима маса 1000 семена је била највећа од 1,379 g. Наведена варијанта је испољила 9,4 % већу масу семена у односу на варијанту без ђубрења која је дала најмању масу 1000 семена од 1,260 g. Статистички врло значајне разлике у просечној маси 1000 семена утврђене су код свих примењених варијанти ђубрења.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора најмања маса 1000 семена 1,029 g је установљена на варијанти без ђубрења при сетви 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm. Највећа маса 1000 семена 1,509 g је остварила варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима при сетви 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm.

У односу на 2013. годину сва међудејства примењених фактора у 2014. години су испољила статистички врло значајан утицај на просечну масу 1000 семена жутог звездана. Просечна маса 1000 семена у 2014. години износила је 1,298 g.

У зависности од начина сетве и примењених сетвених норми у 2015. години (табела 45) просечну масу 1000 семена жутог звездана се значајно мењала.

У складу са добијеним резултатима из прве две године испитивања просечна маса 1000 семена се повећавала са повећањем међуредног растојања. На најмањем међуредном растојању је добијена најмања маса 1000 семена 0,905 g. У односу на

наведену варијанту растојања на међуредном растојању од 30 cm је добијена просечна маса 1000 семена 0,983 g односно 8,6 % већа вредност.

Таб. 44. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на масу 1000 семена жутог звездана (g) у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	1,029	1,167	1,086	1,066	1,355	1,141
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	1,313	1,060	1,061	1,059	1,152	1,129
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	1,172	1,253	1,251	1,351	1,443	1,294
А₁	АС	1,190	1,160	1,113	1,159	1,317	1,188
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	1,251	1,255	1,219	1,402	1,451	1,316
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	1,137	1,457	1,451	1,259	1,350	1,331
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	1,217	1,251	1,402	1,353	1,353	1,315
А₂	АС	1,202	1,321	1,357	1,338	1,385	1,321
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	1,354	1,413	1,266	1,257	1,354	1,360
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	1,357	1,308	1,453	1,352	1,451	1,384
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	1,451	1,357	1,401	1,491	1,509	1,411
А₃	АС	1,387	1,359	1,373	1,366	1,438	1,385
BC	B1	1,230	1,278	1,171	1,242	1,437	1,272
	B2	1,269	1,275	1,321	1,223	1,318	1,281
	B3	1,280	1,287	1,351	1,398	1,383	1,339
C		1,260	1,280	1,281	1,288	1,379	Просек 1,298

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент Р₂О₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	0,013	0,005	0,011	0,010	0,021	0,021	0,048
	1%	0,018	0,007	0,014	0,014	0,030	0,030	0,080

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Највећа маса 1000 семена 1,158 g је добијена на највећем растојању од 60 cm где је вредност била већа 27,9 % и 17,8 % у односу на варијанте са мањим међуредним растојањем. Разлика у добијеним вредностима настала применом различитих начина сетве је статистички веома значајна.

Када је у питању утицај примењених сетвених норми просечна маса 1000 семена жутог звездана у 2015. години се смањењем количине семена повећавала. Највећа просечна маса 1000 семена 1,085 g је установљена на варијанти са најмањом сетвеном нормом и где је остварена већа вредност 14,1 % и 7,4 % у

односу на варијанте са применом већих сетвених норми. Најмања просечну масу 1000 семена жутог звездана 0,951 g је добијена на варијанти са применом највеће сетвене норме од 20 kg ha⁻¹. Сетвена норма од 10 kg ha⁻¹ је дала просечну масу 1000 семена од 1,010 g и била је већа 6,2 % у односу на претходну варијанту. Разлике у добијеним вредностима настале под утицајем сетвених норми су високо значајне.

Значајан утицај на маса 1000 семена у 2015. години као и у претходним годинама испитивања је имала примена различитих варијанти ђубрења. Најмања просечна маса 1000 семена жутог звездана 0,939 g је добијена на варијанти без ђубрења док је највећа просечну масу 1000 семена 1,106 g добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима. Наведена варијанта ђубрења је при томе остварила већу просечну масу 1000 семена за 17,8 %. Разлика у добијеним резултатима је статистички оправдана.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора на просечну масу 1000 семена жутог звездана, биљке гајене на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микро елементима на којој је коришћена количина 5 kg ha⁻¹ семена и при међуредном растојању од 60 cm су дале највећу вредност 1,463 g. Најмања просечну маса 1000 семена жутог звездана 0,800 g су оствариле биљке на варијанти без ђубрења са применом 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm.

Сва међудејства примењених фактора су испољила статистички врло значајан утицај на просечну масу 1000 семена жутог звездана. Просечна маса 1000 семена жутог звездана у 2015. години је износила 1,015 g.

Просечна маса 1000 семена жутог звездана у 2013. години је износила 1,334 g у 2014. години 1,298 g а у 2015. години 1,015 g. Просечни резултати за три године испитивања приказани су у графикону 17. Највећа маса 1000 семена је добијена у првој години испитивања која је била већа 2,8 % и 31,4 % у односу на другу и трећу годину. У односу на трећу годину испитивања просечна маса 1000 семена жутог звездана у другој години је била већа за 27,8 %.

На основу анализе утицаја начина сетве на масу 1000 семена за све три године испитивања, можемо истаћи да је на највећа просечна маса 1000 семена

жутог звездана добијена на највећем међуредном растојању од 60 cm док најмања вредност добијена на намањем растојању од 15 cm.

Таб. 45. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на масу 1000 семена жутог звездана (g) у 2015. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	0,800	0,869	1,005	0,847	0,931	0,890
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	0,909	0,842	0,869	1,027	1,005	0,930
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	0,860	0,862	0,821	1,023	0,922	0,897
А₁	АС	0,856	0,857	0,898	0,965	0,952	0,905
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	0,903	0,877	0,826	1,033	0,936	0,915
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	0,861	0,917	0,921	0,962	1,026	0,937
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	0,921	1,104	1,226	1,025	1,209	1,097
А₂	АС	0,896	0,966	0,991	1,006	1,057	0,983
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	0,929	0,873	0,947	1,213	1,283	1,049
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	0,995	1,142	1,038	1,189	1,182	1,165
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	1,273	1,229	1,300	1,326	1,463	1,262
А₃	АС	1,065	1,081	1,095	1,242	1,309	1,158
BC	B1	0,877	0,873	0,926	1,031	1,050	0,951
	B2	0,921	0,967	0,942	1,059	1,164	1,010
	B3	1,019	1,065	1,115	1,124	1,104	1,085
C		0,939	0,968	0,994	1,071	1,106	Просек 1,015

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	1,02	0,75	0,79	1,38	1,52	1,52	3,36
	1%	1,34	0,99	1,04	1,89	2,13	2,13	5,58

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

У 2013. години маса 1000 семена жутог звездана на међуредном растојању 15 cm је 1,251 g у 2014. години 1,188 g а у 2015. години 0,905 g. Процент повећања масе 1000 семена у првој години испитивања је 5,3 % и 38,2 % у односу на другу и трећу годину док је проценат повећања масе 1000 семена жутог звездана у другој години био 31,3 % у односу на задњу годину испитивања. На међуредном растојању од 30 cm маса 1000 семена за 2013. годину је 1,318 g за 2014. годину 1,321 g и за 2015. годину 0,983 g. У другој години испитивања је добијена највећа маса 1000 семена и била је већа за 0,3 % и 34,4 % у односу на

прву и трећу годину. На највећем међуредном растојању од 60 cm у првој години испитивања добијена просечна маса 1000 семена жутог звездана је 1,433 g у другој години 1,385 g и у трећој години 1,158 g. Повећања у 2013. години је 1,6 % и 23,7 % у односу на 2014. и 2015. годину док је повећања маса 1000 семена у 2014. години 19,6 % у односу на 2015. годину.

Добијени резултати испитивања утицаја начина сетве на просечну масу 1000 семена жутог звездана нам говоре да гајењем биљака жутог звездана на већем међуредном растојању добијена већа вредност.

Када је у питању утицај сетвене норме у трогодишњем периоду испитивања, највећа маса 1000 семена је добијена применом најмање сетвене норме док је најмања вредност добијена применом највеће сетвене норме.

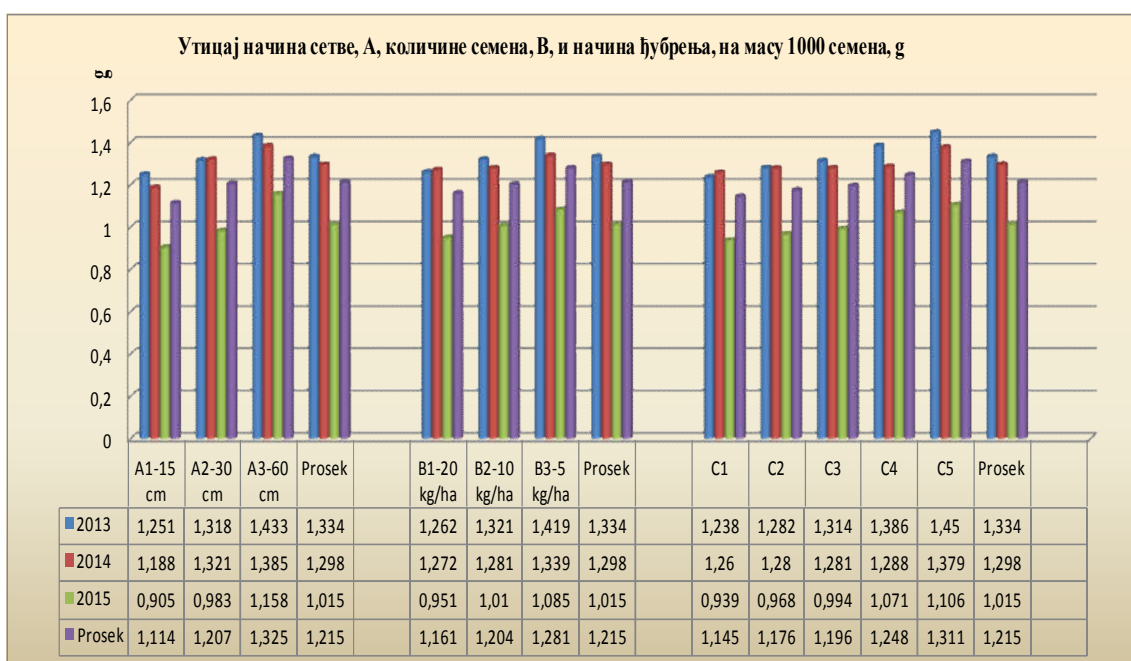
У 2013. години на варијанти са 5 kg ha⁻¹ семена просечна маса 1000 семена је износила 1,419 g у 2014. години 1,339 g а у 2015. години 1,085 g. Процент смањења просечне масе 1000 семена у другој и трећој години испитивања је износила 6,0 % и 30,7 % у односу на прву годину. У другој години испитивања је добијена 23,4 % већа просечна маса 1000 семена у односу на трећу годину. Сетвена норма од 10 kg ha⁻¹ у првој години испитивања је дала просечну масу 1000 семена од 1,321 g у другој години 1,281 g а у трећој години 1,010 g. Применом највеће сетвене норме од 20 kg ha⁻¹ семена у 2013. години је добијена просечна маса 1000 семена од 1,262 g у 2014. години 1,272 g и у 2015. години 0,951 g. Друга година испитивања је имала 0,8 % и 33,7 % већу просечну масу 1000 семена у односу на прву и трећу експерименталну годину док је прва година имала 32,8 % већу просечну масу 1000 семена у односу на трећу годину.

Добијени резултати нам показују да гајењем биљака жутог звездана са применом мање сетвене норме добијено већа просечна маса 1000 семена.

Што се тиче утицаја начина ђубрења на масу 1000 семена највећа вредност је добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима а најмања вредност на варијанти без ђубрења.

У првој години испитивања на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је добијена просечна маса 1000 семена од 1,450 g у другој години 1,379 g а у трећој години 1,106 g.

У другој експерименталној години је добијена 24,7 % већа просечна маса 1000 семена у односу на трећу годину. Прва година испитивања је дала 5,1 % и 31,1 % већу масу 1000 семена у односу на другу и трећу годину. Варијанта без ђубрења у првој години испитивања је дала просечну масу 1000 семена од 1,238 g у другој години 1,260 g а у трећој години 0,939 g. Смањење просечне масе 1000 семена у трећој години гајења је износила 25,4 % и 7,4 % у односу на прву и другу годину. Прва година је дала 1,7 % мању просечну масу 1000 семена у односу на другу годину гајења.



Граф 17. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на масу 1000 семена жутог звездана (g), 2013- 2015.година

На основу наведеног можемо истаћи да је са применом варијанте комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима добијена највећа маса 1000 семена.

Добијени резултати испитивања нам говоре да је просечна маса 1000 семена жутог звездана зависна како од ширине међуредног растојања и количине семена такође и од примењених начина ђубрења. Сетвом на већем међуредном растојању са применом мањих сетвених норми и применом комбинованог ђубрење са макро- и микроелементима омогућује постизање веће маса 1000 семена.

Метеоролошки услови у току вегетације и развијеност биљака су такође битно утицали на крупноћу семена. Највећа маса 1000 семена забележена је у првој години испитивања чији се вегетациони период карактерисао са равномерним распоредом падавина и топлим и сувим периодом у току сазревања махуне и жетве огледа. У другој години испитивања добијена просечна маса 1000 семена је била у просеку прве године испитивања иако се одликовала са честим и дуготрајним кишним периодом у току целог вегетационог периода. Метеоролошки услови који су владали у трећој години испитивања (сушни период у фази сазревања махуне односно најмања количина падавина) могу бити један од разлога добијене најмање вредности. Међутим, биљке су биле у трећој години гајења, добро развијене и у доброј кондицији тако да и поред неповољних метеоролошких услова образовали су крупније семе, чија је просечна маса била у просеку маса 1000 семена које наводе многи аутори у својим испитивањима. Тако, у складу са нашим истраживањима **MacDonald**, 1946; **Frame et al.**, 1998; **Artola**, 2004; **Mišković**, 1986; **Gatarić**, 1988; **Vučković**, 2004; **Đukić i sar.**, 2006. наводе да се маса 1000 семена жутог звездана креће од 0,9 g до 1,3 g. До сличних закључака долази **Kovačević**, 2003. који истиче да је маса 1000 семена у уској вези са крупноћом семена и да зависи од климатских услова за време наливања семена. Такође, **Mirić**, 2006. наводи да је просечна маса 1000 семена у зависности од утицаја врсте и сорте, оплемењивања, услова средине, примењених агротехничких мера, састава и влаге семена као и сушења и дораде семена. Фактор који највише утиче на масу 1000 семена према истраживањима **Gatarić**, 1988. су метеоролошки услови у току вегетације а посебну у периоду жетве. У складу са добијеним резултатима истраживања, **Petrović**, 2010. наводи да метеоролошки услови и развијеност биљака могу битно утицати на масу 1000 семена.

Према истраживањима, **Gatarić**, 1988. и **Petrović**, 2010. која су у складу са добијеним резултатима у производњи семена жутог звездана већа просечна маса 1000 семена је добијена гајењем биљака на већем вегетационом простору и применом мањих сетвених норми. До сличних резултата долазе и **Vučković et al.**, 1997. који наводе да семе добијено од биљака гајеним на већем вегетационом простору (међуредно растојање 50 cm и мања количина семена од 4 kg ha⁻¹), имало највећу енергију клијања, способност клијања и масу 1000 семена. **Ujević i**

Kovačević, 1972; **Gatarić**, 1988; **Petrović**, 2010. у својим истраживањима наводе да са већом масом 1000 семена односно са крупнијм семеном се постиже већа енергија клијања и клијавост семена. У складу са добијеним резултатима, према испитивању **Terzić-a**, 2008. параметри квалитета у производњи семена луцерке били су најлошији у години када су забиљежене велике количине падавина које су битно утицале на оплодњу. Исти аутор у својим испитивањима наводи да није било утицаја фолијарне прихране са микроелементима цинком, бором и молибденом на просечну масу 1000 семена, што је у супротности са добијеним резултатима испитивања.

С друге стране, **Du et al.**, 2009. у својим истраживањима наводе да је примена микроелемента бора у производњи луцерке утицала на повећање масе 1000 семена за 16 %.

7.3.4. Процентуални удео тврдих семена

Многе биљке из фамилије *Fabacea* а међу њима и жути звездан у оптималним условима (одговарајућа температура, ваздух и влага) немају способност клијања, односно да би таква семена могла да клијају морају проћи одређену фазу мировања или дормантности. Према **Molnaru**, 1995. мировање семена је изазвано тврдом семењачом које је непропусно за воду где се таква семена зову тврда семена. Формирање већег или мањег броја тврдих семена различит је код биљака из фамилије *Fabacea* (**Bewley and Black**, 1994.). Према наводима **Miller et al.**, 1975. жути звездан образује у просеку 3 до 4 махуне, свака махуна у просеку садржи 10 до 11 семенки од којих и до 90 % може бити тврдо семе. **Rincker**, 1980. истиче да свеже семе жутог звездана сорте „*Empire*“ и „*Beltsville*“ може да садржи 74 % односно 75 % тврдог семена. Због већег процента тврдих семена **Pantelić**, 2012. констатује да је за сетву жутог звездана најбоље користити семе старо годину дана. **Mijatović**, 1971. наводи да су тврда семена, семена која су способна да под одређеним условима клијају, међутим с друге стране она клијају споро, лагано чак неколико месеци па и година. Такође, **Mijatović**, 1960. наводи да многи аутори износе супротна мишљења о садржају тврдих семена и њиховој сетвеној вредност. Једни аутори сматрају особину тврдог

семена позитивном (биљке су јаче, развијеније и дају већи принос), други аутори истичу неповољну особину тврдог семена (касније клијање и ницање што доводи да мањег животног простора у односу на остале коровске и развијеније биљке).

Резултати испитивања у 2013. години (табела 46) нам показују да је удео тврдых семена жутог звездана био под утицајем оба фактора вегетационог простора.

Са повећањем ширине међуредног растојања смањивао се удео тврдых семена. Најмањи удео тврдых семена 21,6 % је био на варијанти са највећим међуредним растојањем од 60 cm. Највећи удео тврдых семена 24,6 % је био на варијанти међуредног растојања од 15 cm и био је 3,8 % и 13,8 % већи од варијанти са већим међуредним растојањем. Добијене разлике које су настале под утицајем међуредног растојања су статистички веома значајне.

Када је у питању утицај количина семена за сетву можемо истаћи да у 2013. години удео тврдых семена се повећавао са повећањем сетвене норме. Најмањи удео тврдых семена 20,6 % је добијен на варијанти сетвене норме од 5 kg ha⁻¹ семена. Највећи удео тврдых семена 26,9 % је био на варијанти коришћења 20 kg ha⁻¹ семена и био је већи 18,5 % у односу на варијанту са 10 kg ha⁻¹ семена и за 30,5 % у односу на варијанту са 5 kg ha⁻¹ семена.

Разлика у добијеним резултатима настала под утицајем различитих сетвених норми је статистички веома оправдана. Начин ђубрење је такође имао утицај на просечан удео тврдых семена. На варијанти без ђубрења удео тврдых семена је био највећи и износио је 25,0 %.

Наведена варијанта испољила је за 15,7 % већи удео тврдых семена у односу на варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима која је дала најмањи удео тврдых семена од 21,6 %. Остварена разлика између свих примењених варијанти ђубрења је статистички високо значајна.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора најмањи удео тврдых семена 16,4 % је установљена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима при сетви 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm. Највећи удео тврдых семена 33,4 % је остварила варијанта без ђубрења при сетви 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm.

Сва међудејства примењених фактора су испољила статистички врло значајан утицај на просечан удео тврдих семена жутог звездана. Просечни удео тврдих семена у 2013. години је 23,4 %.

Таб.46. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на удео тврдих семена жутог звездана (%) у 2013. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	33,4	23,3	27,2	26,6	24,3	26,5
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	26,1	32,2	25,9	18,8	23,9	25,4
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	23,5	22,8	19,4	22,8	22,1	22,0
А₁	АС	26,9	25,8	24,2	22,7	23,4	24,6
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	29,6	31,2	25,8	31,4	21,6	28,4
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	26,0	22,0	22,7	18,8	21,5	22,2
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	23,9	20,4	21,9	17,2	20,1	20,7
А₂	АС	26,5	25,1	23,5	22,5	21,1	23,7
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	30,0	28,0	21,7	25,7	23,0	25,7
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	17,7	18,9	23,7	21,6	20,3	20,4
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	17,3	19,0	23,5	17,2	16,4	18,9
А₃	АС	21,4	22,0	23,0	21,5	20,2	21,6
BC	B1	30,3	28,3	24,9	27,9	23,0	26,9
	B2	23,3	24,4	24,1	19,7	21,9	22,7
	B3	21,3	20,5	21,6	19,1	19,8	20,6
C		25,0	24,3	23,6	22,2	21,6	Просек 23,4

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	1,19	0,80	0,84	1,48	1,62	1,62	3,57
	1%	1,57	1,06	1,10	2,02	2,27	2,27	5,93

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Резултати испитивања у 2014. години (табела 47) нам показују да је удео тврдих семена жутог звездана, био под значајним утицајем оба фактора вегетационог простора.

Највећи удео тврдих семена од 80,9 % је био на варијанти са најмањим међуредним растојањем од 15 cm и био је 2,2 % и 3,8 % већи од варијанти од 30 cm односно 60 cm. Најмањи удео тврдих семена 77,9 % је био на варијанти са међуредним растојањем од 60 cm. Остварене разлике настале под утицајем међуредног растојања су статистички високо значајне.

Утицај количине семена за сетву је био исти као и у 2013. години где се удео тврдох семена повећавао са повећањем сетвене норме.

Најмањи удео тврдох семена 78,0 % је добијен на најмањој сетвеној норми 5 kg ha⁻¹ семена. Највећи удео тврдох семена 80,4 % је био на варијанти коришћења 20 kg ha⁻¹ семена и био је већи за 1,0 % и 3,1 % у односу на остале варијанте. Разлика у добијеним резултатима настала под утицајем сетвених норми је статистички веома оправдана.

Таб.47. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на удео тврдох семена жутог звездана (%) у 2014. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	90,0	85,5	80,8	78,5	77,0	81,5
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	83,3	84,0	75,3	76,5	79,5	79,7
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	83,0	87,8	77,3	80,8	76,8	81,6
А₁	АС	84,0	86,5	77,8	78,6	77,8	80,9
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	82,8	81,5	83,8	79,5	77,8	81,1
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	79,5	80,8	76,3	82,8	76,5	79,2
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	83,0	81,8	72,0	75,8	73,5	77,2
А₂	АС	81,8	81,4	77,4	79,4	75,9	79,2
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	77,0	80,0	82,3	78,5	76,0	78,8
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	88,5	79,3	77,0	76,8	77,8	79,9
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	82,3	79,0	81,0	70,0	63,8	75,2
А₃	АС	82,6	79,4	80,1	73,0	74,6	77,9
BC	B1	81,9	82,3	82,3	78,8	76,9	80,4
	B2	83,8	81,4	76,2	78,7	77,9	79,6
	B3	82,8	83,6	76,8	73,5	73,4	78,0
C		82,8	82,4	78,4	77,5	76,1	Просек 79,3

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемен N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,В,Мо; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	0,54	0,66	1,02	1,22	1,96	1,96	4,34
	1%	0,71	0,87	1,34	1,67	2,76	2,76	7,20

**-значајност на нивоу 99% *-значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Начин ђубрења је такође имао утицај на просечан удео тврдох семена. Као и у претходној години испитивања на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима удео тврдох семена је био најмањи и износио је 76,1 %. Варијанта без ђубрења је испољила највећи удео тврдох семена од 82,8 % при

чему је имала за 8,8 % већи удео тврних семена од варијанте комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима. Различите варијанте ђубрења примењене у другој години су статистички врло значајно утицале на удео тврних семена.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора најмањи удео тврних семена 63,8 % је установљена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима при сетви 5 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 60 cm. Највећи удео тврних семена 90,0 % је остварила варијанта без ђубрења при сетви 20 kg ha^{-1} семена и на међуредном растојању од 15 cm.

У другој години сва међудејства примењених фактора су испољила статистички врло значајан утицај на просечан удео тврних семена жутог звездана. Просечни удео тврних семена у 2014. години је 79,3 %.

Удео тврних семена жутог звездана у 2015. години (табела 48) као и у претходним годинама испитивања је био под утицајем фактора вегетационог простора.

Упоредо са повећањем међуредног растојања удео тврних семена се смањивао. Највећи удео тврних семена 22,5 % је остварен на варијанти са најмањим међуредним растојањем при чему је остварено повећање 11,9 % у односу на варијанту од 30 cm и 32,3 % у односу на варијанту од 60 cm растојања.

На међуредном растојању од 30 cm удео тврних семена је износио 20,1 % и био је за 18,2 % већи од варијанте са највећим међуредним растојањем где је констатован најмањи удео тврних семена од 17,0 %. Разлика у добијеним вредностима између свих примењених варијанти је статистички високо значајна.

Када је у питању утицај количине семена за сетву добијене вредности су се кретале као и вредности из прве две године испитивања. С повећањем сетвене норме је дошло до повећања удела тврних семена.

Највећи удео тврних семена 22,7 %, је добијен на варијанти са употребом највеће количине семана где је повећање износило 17,0 % у односу на варијанту са 10 kg ha^{-1} семена и 29,7 % у односу на варијанту са 5 kg ha^{-1} семена. Варијанта са сетвеном нормом од 5 kg ha^{-1} је дала најмањи удео тврних семена 17,5 % док је на варијанти са 10 kg ha^{-1} семена добијена вредност од 19,4 %, односно 10,8 % већа у односу на претходну варијанту. Утврђене разлике између свих примењених варијанти начина сетве су статистички веома оправдане.

Фактор начин ђубрења је имао значајан утицај на удео тврних семена жутог звездана. Највећа вредност 21,1 % је била на варијанти без ђубрења која је испољила 14,7 % већи удео тврних семена у односу на варијанту комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима која је дала најмању вредност од 18,4 %. Разлика у добијеним резултатима између свих примењених варијанти ђубрења је статистички оправдана.

Када је у питању заједнички утицај примењених фактора на удео тврних семена најмања вредност 13,1 % је утврђена на варијанти комбинованог ђубрења са макро-и микроелементима са применом 5 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 60 cm. Највећи удео тврних семена 29,5 % је остварила варијанта без ђубрења при коришћењу 20 kg ha⁻¹ семена и на међуредном растојању од 15 cm.

Као и у претходним годинама испитивања сва међудејства примењених фактора су испољила статистички веома значајан утицај на удео тврних семена жутог звездана. Просечни удео тврних семена жутог звездана у 2015. години је 19,8 %.

У 2013. години просечна удео тврних семена жутог звездана је износио 23,4 % у 2014. години 79,3 % а у 2015. години 19,8 %. Просечни резултати за три године испитивања приказани су у графикону 18.

Просечни удео тврних семена жутог звездана у 2014. години испитивања је био већи за 238,8 % и 300,5 % у односу на 2013. и 2015. годину. У 2015. години испитивања просечни удео тврних семена жутог звездана је био мањи 15,4 % у односу на 2013. годину.

За све три године испитивања, када је у питању утицај начин сетве, најмања вредност је добијена на највећем растојању од 60 cm док је највећа вредност добијена на најмањем међуредном растојању од 15 cm. На међуредном растојању од 15 cm у 2013. години испитивања вредност је 24,6 % у 2014. години 80,9 % а у 2015. години 22,5 %. Процент повећања тврних семена жутог звездана у 2014. години је 228,9 % и 295,5 % у односу на 2013. и 2015. годину. У 2015. години, проценат смањења удела тврних семена је био 8,5 % у односу на 2013. годину.

На међуредном растојању од 30 cm вредност за 2013. годину је 23,7 % за 2014. годину 79,2 % и за 2015. годину 20,1 %. Друга година испитивања је дала највећи удео тврних семена жутог звездана и била је већа за 234,2 % и 294,0 % у

односу на прву и трећу годину испитивања. Прва година испитивања је дала 17,9 % већу вредност у односу на трећу годину.

Таб. 48. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на удео тврдих семена жутог звездана (%) у 2015. години.

А међуредно растојање	В количина семена	С начин ђубрења					АВ
		С ₁	С ₂	С ₃	С ₄	С ₅	
А ₁ -15 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	29,5	21,2	24,8	23,9	21,9	24,0
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	23,7	28,1	23,6	17,4	21,9	23,2
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	21,5	20,8	18,1	20,5	20,2	20,2
А₁	АС	24,4	23,8	22,2	20,6	21,3	22,5
А ₂ -30 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	24,4	28,7	21,7	26,4	18,4	23,9
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	22,3	19,0	19,1	16,1	18,4	19,0
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	19,9	17,4	18,4	14,9	17,3	17,6
А₂	АС	22,2	21,7	19,7	19,1	18,0	20,1
А ₃ -60 cm	В ₁ -20 kg ha ⁻¹	23,3	21,9	16,7	20,2	18,2	20,1
	В ₂ -10 kg ha ⁻¹	13,5	15,3	18,4	17,3	15,9	16,0
	В ₃ -5 kg ha ⁻¹	13,9	15,0	18,4	13,5	13,1	14,9
А₃	АС	16,8	17,4	17,8	17,0	15,9	17,0
BC	B1	25,3	23,9	21,1	23,5	19,5	22,7
	B2	19,7	21,3	20,4	16,9	18,7	19,4
	B3	18,4	17,7	18,3	16,3	17,0	17,5
С		21,1	20,9	19,9	18,9	18,4	Просек 19,8

С₁- контрола без ђубрења; С₂- ђубрење макроелемент N (KAN); С₃-ђубрење макроелемент P₂O₅ (MAP); С₄- ђубрење микроелементима Zn,V,Mo; С₅-комбиновано ђубрење (макро-и микроелементи)

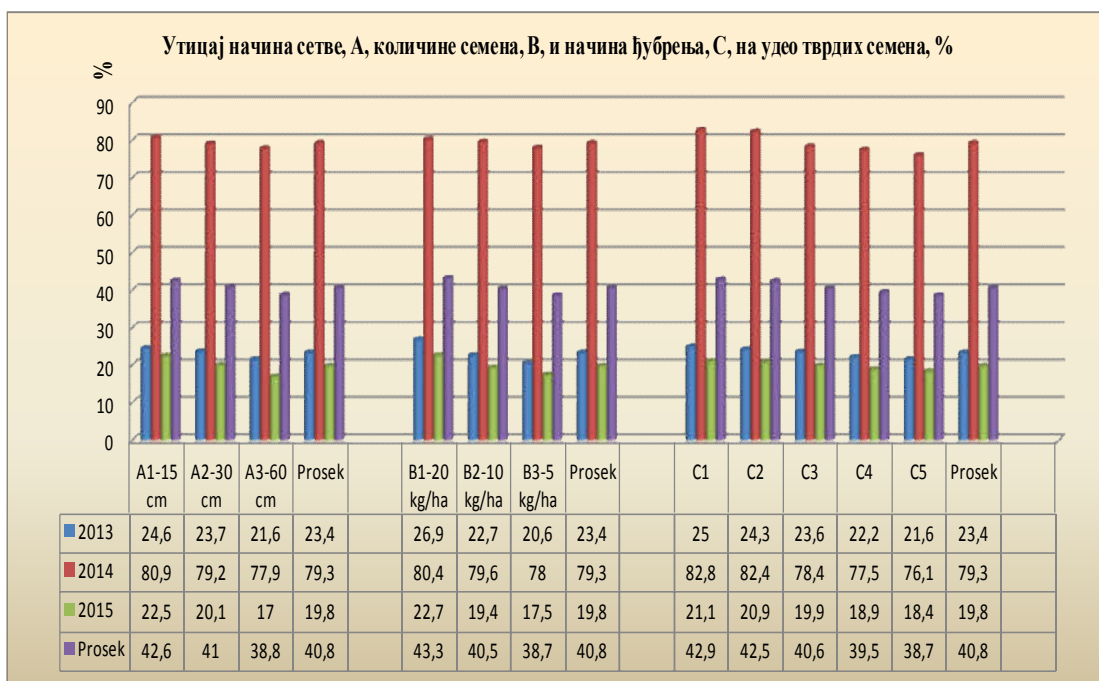
	НИВО	А	В	С	АВ	АС	BC	ABC
F-TEST		XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
LSD	5%	0,31	0,46	0,57	0,86	1,11	1,11	2,45
	1%	0,40	0,61	0,75	1,17	1,55	1,55	4,06

**-значајност на нивоу 99% * -значајност на нивоу 95 % НЗ-нема статистички значај

Међуредном растојању од 60 cm у 2013. години је дало 21,6 % просечни удео тврдих семена жутог звездана у 2014. години 77,9 % и у 2015. години 17,0 %. Процент смањења у 2015. години је износио 21,3 % и 78,2 % у односу на 2013. и 2014. годину. Процент смањења удела тврдих семена у 2013. у односу на 2014. годину је износио 72,3 %.

Добијени резултати утицаја начина сетве на просечни удео тврдих семена жутог звездана за трогодишњи период испитивања, нам говоре да са гајењем биљака жутог звездана на мањем међуредном растојању добијен већи удео тврдих семена и да су највеће вредности добијене у другој години испитивања.

Анализа утицаја сетвене норме на просечни удео тврдих семена жутог звездана за све три године испитивања нам говоре, да је најмања вредност добијена применом најмање сетвене норме од 5 kg ha⁻¹ семена а да је највећа вредност добијена применом највеће сетвене норме од 20 kg ha⁻¹ семена. У 2013. години на варијанти са 5 kg ha⁻¹ семена просечни удео тврдих семена жутог звездана је био 20,6 % у 2014. години 78,0 % а у 2015. години 17,5 %. Процент смањења просечног удела тврдих семена жутог звездана у 2013. и 2015. години испитивања је износио 73,5 % и 77,6 % у односу на 2014. експерименталну годину. У 2015. години је добијен 15,0 % мањи просечни удео тврдих семена жутог звездана у односу на 2013. годину.



Граф 18. Утицај међуредног растојања, количине семена и начина ђубрења на удео тврдих семена жутог звездана (%), 2013 - 2015. година.

На сетвеној норми 10 kg ha⁻¹ у првој години испитивања је добијен 22,7 % просечни удео тврдих семена жутог звездана у другој години 79,6 % а у трећој години 19,4 %. Смањење удела тврдих семена у трећој години производње је 14,5 % у односу на прву годину док је повећање просечног удела тврдих семена жутог звездана у другој години 250,6 % и 310,3 % у односу на прву и трећу годину.

Применом највеће сетвене норме 20 kg ha^{-1} семена у 2013. години је добијен 26,9 % просечни удео тврдых семена жутог звездана у 2014. години 80,4 % и у 2015. години 22,7 %. Друга година испитивања је дала у просеку 198,8 % и 254,1 % већи просечни удео тврдых семена жутог звездана у односу на прву и трећу експерименталну годину док је прва година дала 18,5 % већи удео тврдых семена жутог звездана у односу на трећу годину.

Добијени резултати за трогодишњи период испитивања нам указују да гајењем биљака жутог звездана са применом веће сетвене норме добијен већи удео тврдых семена жутог звездана и да су највеће вредности добијене у другој години.

Када је у питању утицај начин ђубрења за све три године испитивања, најмања вредност је добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима а највећа вредност на варијанти без ђубрења. У 2013. години варијанта комбинованог ђубрења са макро- и микроелементима је дала у просеку 21,6 % тврдых семена жутог звездана у 2014. години 76,1 % а у 2015. години 18,4 %. Друга експериментална година је дала 252,3 % и 313,5 % већи просечни удео тврдых семена у односу на прву и трећу годину док је прва година испитивања дала 17,4 % већи просечни удео тврдых семена жутог звездана у односу на трећу годину. Варијанта без ђубрења у првој години испитивања је дала 25,0 % тврдых семена жутог звездана у другој години 82,8 % а у трећој години 21,1 %. Повећање вредности у другој години гајења је износило 231,2 % и 292,4 % у односу на прву и трећу годину док је у трећој години за 15,6 % био мањи просечни удео тврдых семена жутог звездана у односу на прву годину.

На основу наведеног за све три године испитивања, можемо истаћи да је са применом варијанте без ђубрења добијен највећи удео тврдых семена и да је у другој година испитивања добијена највећа вредност.

У трогодишњем периоду испитивања просечни удео тврдых семена жутог звездана је био под значајним утицајем вегетационог простора (ширине међуредног растојања и примењених количина семена за сетву) и примењених варијанти ђубрења.

Биљке жутог звездана гајене на мањем међуредном растојању са применом већих количина семена, применом варијанте без ђубрења су дале највећи удео

тврдих семена. Такође, у трогодишњем периоду испитивања значајан утицај на просечни удео тврдих семена жутог звездана су имали и метеоролошки услови у току вегетационог периода. Знатно већа вредност у односу на прву и трећу годину испитивања је добијена у другој години која се одликовала са великом количином падавина (695,2 mm) у току вегетационог периода. Аридни услови у првој (395,0 mm падавина) и трећој (312,2 mm падавина) години испитивања су дали мањи удео тврдих семена.

Добијени резултати истраживања су у складу са наводима **MacDonald**, 1946. и **Rincker**, 1980. који у својим истраживањима истичу да удео тврдих семена у семену жутог звездана зависи од метеоролошких услова, начина производње и ускладиштења и да се може кретати од 11 до 91 %. Такође, у складу са добијеним резултатима **Hampton et al.**, 1987. истичу да заступљеност тврдих семена у семену жутог звездана може бити преко 50 %, која се одликују великом способности клијања. С друге стране, **Vojin i sar.**, 2001. су констатовали код домаћих сорти жутог звездана мали проценат тврдих семена који се кретао око 11 %. У складу са добијеним резултатима истраживања, **Gatarić**, 1988. истиче велики утицај вегетационог простора (већи садржај тврдих семена сетвом 30 kg ha⁻¹ семена у односу на 5 kg ha⁻¹ семена) и да је процентуални удео тврдих семена знатно већи у првом (59,4 % до 74,7 %) него у другом откосу (29,7 % до 36,7 %). Проучавајући аутохтоне популације жутог звездана, сакупљених на подручју Србије и БиХ, **Vučković et al.**, 1997. су установили да се садржај тврдих семена у популацији Зајечар кретао од 41,5 % до 43,6 %, а у популацији Бањалука кретао од 20,2 % до 23,5 % и да је садржај код свих популација био највећи у првој години.

Резултати наших истраживања су у складу са резултатима, **Gatarić**, 1988. и **Petrović**, 2010. који наводе да на садржај тврдих семена жутог звездана, највећи утицај имају временске прилике у фази формирања семена и да у односу на суве и топле године, удео тврдих семена се повећавао у влажној години са доста падавина посебно у току жетве семена. Супротно нашим резултатима испитивања, **Vučković et al.**, 1997; **Petrović**, 2010. истичу да фактор вегетационог простора (међуредно растојање и количина семена за сетву) нису имали утицај на удео тврдих семена у укупном приносу семена жутог звездана. Многи аутори (**Mijatović**, 1960; **Fick et al.**, 1988; **Vučković**, 1994; **Terzić**, 2008.) наводе да у

производњи семена луцерке највећи утицај на повећање тврдих семена имају метеоролошки услови (сушне године у односу на влажне и кишне) што је у супротности са нашим истраживањима где влажне године имају утицај на повећање тврдих семена.

Erić, 1988. истиче да је мањи проценат тврдих семена био у години која се одликовала са слабијом производњом. У складу са нашим резултатима **Vučković**, 1994; **Terzić**, 2008. у својим испитивањима производње семена луцерке, наводе да није било утицаја на број тврдих семена када је у питању фолијарна прихрана са микроелементима цинком, бором и молибденом.

8. ЗАКЉУЧАК

На основу резултата истраживања утицаја начина сетве, количине семена и начина ђубрења на компоненте приноса и квалитет семена жутог звездана сорте *Lotanova* у агроеколошким условима североисточне Републике Српске (северни део Посавине) на земљишту псеудоглеј се може закључити следеће:

Трогодишњи период (2013-2015. година) у којем су извршена испитивања варијабилности компоненти приноса и приноса жутог звездана као и параметара квалитета семена под утицајем начина сетве, количине семена и начина ђубрења, као и њихова адаптабилност на неповољне услове овог земљишта одликује разноликост метеоролошких услова. Метеоролошки услови су имали значајну улогу у формирању приноса и квалитета семена жутог звездана, нарочито при заснивању огледа у време цветања и оплодње цветова, формирања и наливања зрна и жетве усева. Од метеоролошких услова који су имали највише утицаја на принос и квалитет семена жутог звездана су количина и распоред падавина, број кишних дана, температуре током вегетације као и комбинација средње и апсолутно максималне температуре са релативном влажношћу ваздуха у периоду жетве семана. За производњу семена жутог звездана подручје Посавине има повољне метеоролошке услове, међутим у појединим годинама проблем представљају пролећне количине падавина које су максималне у месецу јуну што се неповољно одражава на цветање, прораст, полагање, оплодњу и сазревање семена а тиме негативно утичу на принос и квалитет семена жутог звездана.

У агроеколошким условима североисточне Републике Српске (северни део Посавине) вегетација жутог звездана креће у првој декади марта месеца. Цветање жутог звездана почиње крајем јуна месеца а у зависности од године испитивања пуно цветање усев постиже крајем јуна и у првој декади јула месеца. Сазревање семена одвија се у јулу месецу док се жетва семенског усева у зависности од године обавља крајем јула и у првој декади августа месеца. Број дана од почетка вегетације до сазревања семена у првој години испитивања се креће 104 дана а у другој и трећој години од 75 до 77 дана.

Земљиште на коме је оглед изведен је имало повољне услове за производњу семена жутог звездана. Припада земљишту типа псеудоглеј које је у хумусно

ораничном хоризонту киселе реакције са тенденцијом смањења киселости са повећањем дубине. У ораничном слоју је слабо хумусно, слабо карбонатно, средње обезбеђено азотом, сиромашно са лакоприступачним фосфором и добро обезбеђено са лакоприступачним калијумом.

На основу анализе резултата по својствима могу да се изведу следећи закључци: Начин, густина сетве и начин ђубрења имали су статистички значајан или врло значајан утицај на продуктивност жутог звездана. Анализом свих четрнаест испитиваних параметара је установљен статистички значајан утицај између варијанти различите примене међуредних растојања и различитих количина семена у сетви. Такође је установљен утицај примене различитих минералних ђубрива на киселом земљишту где се препоручују оптимални услови за постизање максималних приноса и високог квалитета семена жутог звездана.

На основу резултата истраживања закључујемо да су оптималан начин и густина сетве као и начин ђубрења на киселом земљишту имали утицај на принос и квалитет семена жутог звездана.

Значајан утицај на принос и квалитет семена жутог звездана је имао број биљака по јединици површине. Сетва усева на ужем међуредном растојању (15 cm) и употребом већих количина семена (20 kg ha^{-1}) омогућује постизање већег броја биљака по јединици површине. Сетвом мањих количина семена (5 kg ha^{-1}) на ширем међуредном растојању (60 cm) се постиже мањи број биљака по јединици површине. У првој години испитивања пропорционално густини сетве, одређени број клијавог семена још у фази клијања и ницања је пропадао (утицај сушног периода). У осталим годинама испитивања израженије проређивање је било при гајењу већег броја биљака по јединици површине. Примењене варијанте ђубрења имале су утицај на број биљака по јединици површине где је са применом варијанте комбинованог ђубрења са макроелементима (30 kg ha^{-1} азотног ђубрива KAN 27 % N и 80 kg ha^{-1} фосфорног ђубрива MAP 52 % P_2O_5) и микроелементима (фолијарно 0,15 % раствора ђубрива Zn EDTA, Borax и Amonijum molibdat) добијен највећи број биљака жутог звездана по јединици површине у односу на варијанту без ђубрења.

Висина биљака је била под значајним утицајем климатских фактора. За разлику од хумидне 2014. године аридна 2013. и 2015. година је значајно утицала

на смањење висине биљака. Већу висину имале су биљке гајене на већем вегетационом простору (већи размак између редова - 60 cm и мања количина семена - 5 kg ha⁻¹). Сетва усева на ужем међуредном растојању (15 cm) и употребом већих количина семена (20 kg ha⁻¹) су дале биљке жутог звездана са мањом висином. Применом варијанте комбинованог ђубрења са макроелементима и микроелементима је добијена већа висина биљака жутог звездана у односу на остале примењене варијанте ђубрења где је најмања висина биљака била на варијанти без ђубрења .

Међуредно растојање и количина семена за сетву су имале значајан утицај на број стабала по биљци и број грана по стаблу. На највећем међуредном растојању (60 cm) и при најмањој количини семена (5 kg ha⁻¹) биљке су образовале већи број стабала и грана по биљци. Мањи број стабала и грана по биљци је добијен сетвом већих количина семена (20 kg ha⁻¹) и на ужем међуредном размаку (15 cm). У односу на примењене варијанте ђубрења, варијанта без ђубрења је дала најмању вредност док варијанта комбинованог ђубрења са макроелементима и микроелементима је дала највећи број стабала и грана по биљци. Метеоролошки услови, већа количина падавина у току вегетационог периода су повољно утицале на формирање већег броја стабала и грана.

Биљке гајене на највећем вегетационом простору су дале највећи број цвасти и цветова по биљци. На највећем међуредном растојању (60 cm) при употреби најмање количине семена (5 kg ha⁻¹) је формиран највећи број цвасти и цветова по биљци. Мањи број формираних цвасти и цветова по биљци је добијен на ужем међуредном размаку (15 cm) и сетвом већих количина семена (20 kg ha⁻¹). Примењене варијанте ђубрења су имале утицај на формирање цвасти и цветова. Варијанта без ђубрења је дала најмању вредност док је највећа вредност добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макроелементима и микроелементима.

Метеоролошки услови у тогу вегетације су имали утицај на формирање цвасти и цветова где за разлику од аридне године, хумидна година је образовала већи број цвасти и цветова по биљци.

Међуредно растојање и количина семена за сетву су имале највеће али супротно дејство на број махуна по биљци. Највећи број махуна по биљци је добијен на најширем међуредном растојању (60 cm) и при сетви најмање количине

семена (5 kg ha^{-1}). При сетви усева на мањем међуредном растојању (15 cm) и употребом веће количине семена (20 kg ha^{-1}) се постиже мањи број нормално оформљених плодова. Примењене варијанте ђубрења су имале утицај на број махуна по биљци где са применом варијанте комбинованог ђубрења са макроелементима и микроелементима добијен већи број махуна по биљци жутог звездана у односу на варијанту без ђубрења која је дала најмању вредност. Метеоролошки услови у току вегетационог периода нарочито у периоду цветања и опрашивања значајно су утицали на формирање махуна. У изразито аридним условима као и пад температуре и дуготрајне кише у периоду опрашивања могу значајно умањити број нормално формираних плодова жутог звездана.

На број семена по махуни значајан утицај има међуредно растојање и количина семена за сетву. Биљке гајене на најширем међуредном растојању (60 cm) са најмањом сетвеном нормом (5 kg ha^{-1}) су формирале највећи број семена по махуни. С друге стране, применом највеће сетвене норме (20 kg ha^{-1}) и сетвом на најмањем међуредном растојању (15 cm) је добијен најмањи број семена по махуни. Примењене варијанте ђубрења имале су утицај на број семена по махуни где са применом варијанте комбинованог ђубрења са макроелементима и микроелементима добијен већи број семена по махуна, у односу на варијанту без ђубрења која је дала најмању вредност. На формирање семена у махуни значајан утицај имају и метеоролошки услови у току вегетације. Аридни услови нарочито недостатак падавина на почетку вегетације посебно у години формирања огледа утичу да младе биљке у махунама формирају мањи број семена у односу на старији усев.

Принос семена по биљци је био већи код биљака које су гајене на већем вегетационом простору. Највећи принос семена по биљци је добијен на највећем међуредном растојању (60 cm) са применом најмање сетвене норме (5 kg ha^{-1}) семена. Шири размак између редова утиче на повећање док веће количине семена на смањење приноса семена по биљци. Варијанте ђубрења су имале такође утицај на принос семена по биљци, где са применом варијанте комбинованог ђубрења са макроелементима и микроелементима добијен највећи принос семена по биљци, док је варијанта без ђубрења дала најмањи принос семена по биљци. На принос семена по биљци значајан утицај имају и метеоролошки услови у току вегетације.

У првој години испитивања која је била аридна, принос семена по биљци код младог и недовољно развијеног усева је био најмањи (0,144 g) у односу на другу годину испитивања која је била хумидна где је принос семена по биљци био највећи (0,213 g) и трећу годину испитивања која је такође била аридна али усев је био старији са добро развијеним биљкама (0,194 g).

Трогодишњом анализом највећи принос семена по јединици површине је добијен на највећем међуредном растојању (60 cm) са применом највеће сетвене норме (20 kg ha⁻¹) семена док је најмања вредност добијена на најмањем растојању (15 cm) са најмањом сетвеном нормом (5 kg ha⁻¹) семена.

Добијени резултати испитивања нам говоре да гајењем биљака жутог звездана на већем међуредном растојању и применом већих сетвених норми добијен већи принос семена по јединици површине.

Када је у питању утицај начин ђубрења на принос семена по јединици површине у трогодишњем испитивању, највећа вредност је добијена на варијанти комбинованог ђубрења са макроелементима (30 kg ha⁻¹ азотног ђубрива KAN 27 % N и 80 kg ha⁻¹ фосфорног ђубрива MAP 52 % P₂O₅) и микроелементима (фолијарно 0,15 % раствора ђубрива Zn EDTA, Borax и Amonijum molibdat) где је у првој години испитивања добијен принос семена по јединици површине (114,5 kg ha⁻¹) семена у другој години (179,1 kg ha⁻¹) и у трећој години (138,2 kg ha⁻¹). Најмањи принос семена по јединици површине је добијен на варијанти без ђубрења где је принос семена по јединици површине у првој години испитивања износио (73,7 kg ha⁻¹) семена у другој години (151,0 kg ha⁻¹) и у трећој години (125,9 kg ha⁻¹) семена.

На основу наведеног можемо истаћи да применом варијанте комбинованог ђубрења са макроелементима и микроелементима добијен највећи принос семена по јединици површине у односу на варијанту без ђубрења.

Метеоролошки услови у току вегетационог периода су такође значајно утицали на принос семена по јединици површине. Аридни услови у току сетве, као и хумидни у време цветања и опрашивања су битно утицали на висину приноса семена. Такође, у периоду сазревања семена жутог звездана у току дана владале су високе температуре са сталним мењањем релативне влажности ваздуха, које су битно утицале на брзо сушење, пуцање махуна и осипање семена,

односно на укупан принос семена. Принос семена по јединици површине у 2013. години је $92,6 \text{ kg ha}^{-1}$, 2014. години $166,0 \text{ kg ha}^{-1}$ и 2015. години $131,1 \text{ kg ha}^{-1}$.

Комбинација различитих величина вегетационог простора са различитим начином и количином ђубрења на киселом земљишту је резултирало различит принос и квалитет семена жутог звездана.

У односу на биљке гајене на најмањем међуредном растојању (15 cm) већа енергија клијања, укупна клијавост и маса 1000 семена је била код биљака гајене на најширем међуредном растојању (60 cm). Примењене сетвене норме су такође имале утицај на енергија клијања, укупну клијавост и масу 1000 семена. Најмања количине семена (5 kg ha^{-1}) је утицала да биљке образују семе са највећом енергијом клијања, клијавошћу и маса 1000 семена у односу на веће количине семена. Удео тврдих семена у укупном приносу семена жутог звездана је зависио од вегетационог простора. Биљке гајене на мањем међуредном растојању (15 cm) са применом већих количина семена (20 kg ha^{-1}) су дале већи удео тврдих семена у укупном приносу семена. Значајан утицај на квалитет семена жутог звездана имао је и фактор ђубрења. Варијанта комбинованог ђубрења са макроелементима и микроелементима је дала највећу енергију клијања, укупна клијавост и масу 1000 семена за разлику од варијанте без ђубрења која је имала значајан утицај на удео тврдих семена у укупном приносу семена жутог звездана. Метеоролошки услови у току вегетацији али и у периоду формирања и сазревања семена су значајно утицали на квалитет семена. У другој години испитивања, која је била изразито хумидна је дошло до значајног умањења енергије клијања и укупне клијавости у односу на удео тврдих семена који се значајно повећао.

С проведено сложено истраживање и добијени резултати анализе одабраних параметара жутог звездана показују велику зависност испитиваних особина од метеоролошких прилика које су владале током вегетационих сезона. Стресни услови средине изазвани киселим земљиштем, помогнути екстремним температурама у појединим фазама развоја усева су утицали да испитивани генотип није могао у потпуности да оствари свој генетички потенцијал.

Резултати овог истраживања су дали јасну слику о гајењу жутог звездана у условима глобалних климатских промена. Тако помажу да се добије нова генетичка варијабилност, али указују и да гајење жутог звездана на земљишту

слабијег квалитета има и биоремедијациону улогу, чиме се подиже економска вредност земљишта, што резултира ширењем ареала гајења жутог звездана. Од велике користи су сазнања која доприносе гајењу жутог звездана у условима мање плодних земљишта на пољима где су биљке изложене утицају различитих биотичких и абиотичких стресова.

С обзиром да псеудоглеј не пружа најповољније услове за гајење ратарских култура и највећим делом се користи као пашњак, ово истраживање је допринело сагледавању могућности гајења на псеудоглеју после његове поправке одговарајућим агротехничким мерама и применом правилне сетве, сетвене норме и ђубрива.

9. ЛИТЕРАТУРА

1. **Albrechtsen, R.S., Davis, R.L., Keim, W.F.** (1966): Components of seed yield and associated Characteristics in *Lotus corniculatus* L. Crop Sci.6, 355-358.
2. **Alibegović- Grbić, Senija** (1980): Produktivnost domaćih populacija smiljkite. Radovi poljoprivrednog fakulteta – Sarajevo, Sv. 32, strana 81 – 92.
3. **Alibegović- Grbić, Senija** (1992): Proizvodnja krmnog bilja-višegodišnje krmno bilje. Zadrugar, Sarajevo.
4. **Alibegović- Grbić Senija., Erić, P., Vučković, S., Čupina, B., Dubljević, R., Ivanovski, P., Prentović, T., Gatarić, Đ., Nedović, B.** (2005): Unapređenje proizvodnje krme na prirodnim travnjacima, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Sarajevu.
5. **Anderson, S.R.** (1955): Development of pods and seed of birdsfoot trefoil, *Lotus corniculatus* L., as related to maturity and to seed yields. Agron.J. 47: 483-487.
6. **Artola, A.** (2004): *Lotus corniculatus* L.– Morfologia, desarrollo y producción de semillas (Morphology, development and production of seeds) Ciencia.net. <http://www.ciencia.net>. (Spanish).
7. **Ayvaz, Z.** (2015): Ecotype Traits in Natural Populations of Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L.) in Association to Geographical Parameters of Sampling Sites
8. **Baligar, V.C. and N.K. Fageria.** (2005): Soil aluminum effects on growth and nutrition of Cacao. Soil Science & Plant Nutrition 51: 709-713.
9. **Beković, D.** (2005): Uticaj ekoloških uslova i načina setve na prinos i kvalitet semena i krme lucerke (*Medicago sativa*). Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet Lešak.
10. **Beuselinck, P.R., Grant, W.F.** (1995) source: barnes, R.F., Miller, D.A. and Nelson, C.J.(eds) Forages, 5th edn. An Introduction to grassland Agriculture. Iowa, Vol.1, 237-248.
11. **Beuselinck, P.R., McGrawe, R.L.** (1989): Environmental Considerations for *Lotus* Production: Seed Versus Herbage. Proceedings of the XVI International Grassland Congress, Nice. Page 649-650.
12. **Bewley, J.D. and Black, M.** (1994): Seeds, Physiology of development and germination. Second edition. Plenum press, New York and London.
13. **Bojović Radmila** (2014): Morfološke i proizvodne osobine genotipova šećerne repe u uslovima intenzivne ishrane biljaka. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu. Poljoprivredni fakultet. Zemun, Beograd.

14. **Bojović Radmila., Glamočlija, Đ., Popović Vera., Popović Blaženka., Filipović, V., Kuzevski Janja.** (2014): Sugar beet yield parameters on carbonate chernozem soil type. Agriculture and Forestry, Vol. 60. Issue 3: 41-53, 2014, Podgorica. UDC (UDK) 633.63 , Vol. 60, 3, 41-53. ISSN: 0554-5579; EISSN:1800-6492; COBIS.CG-ID:3758082
15. **Bošnjak, D., Sikora, I.** (1973): Uticaj nekih faktora okoline na proizvodnju sjemena lucerne. Savremena poljoprivreda, (11-12), str. 59-66, Novi Sad.
16. **Bošnjak, D., Stjepanović, M., Popović, S.** (1983): Utvrđivanje optimalne faze korišćenja nekih sorti lucerni. Zbornik radova, IV Jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju. 106-118.
17. **Boškovic-Rakocevic Lj., Bokan, N.** (2002) Options for solving the problem of acidic soil, and die-cast aluminum toxicity. Eco-Conference in 2002, Novi Sad. 113-119.
18. **Bošnjak Danica., Stjepanović, M.** (1987): Lucerka. „Zadrugar“ Sarajevo.
19. **Bresciani, J.C. and R.V. Frakes** (1973): Components de rendimiento y rendimiento en semilla en 26 clones de lotera (*Lotus corniculatus* L.). Agric. Tecnica INIA. Min. De Agric. Santiago, Chile, 33,209-213.
20. **Brinnkmann, W.L.F., Plass, W.** (1984): The spatial distribution of heavy metals in the soils of the Steinbach basin-RhineMain area. In: Proceed. Int. Symp. on Recent Investigations in the Zone of Aeration, Munich, October, 1984, 1, 57–68
21. **Brown, B. end Gibson, R.** (2000): Nutrient Availability for Alfalfa Seed Production, Brad Brown, Parma Researce and Extension Center, 29603 U of I lane, Parma, Idaho 83660. [http://www. Pollinatorparadise.com/nutrients.htm](http://www.Pollinatorparadise.com/nutrients.htm).
22. **Brown, B. end Barbour, J.** (2004): Irrigated alfalfa seed. Southern Idaho Fertilizer Guide, University of Idaho. <http://www. Extension. Uidaho.edu>.
23. **Brown, P.H., N. Bellaloui, M.A., Wimmer, E.S., Bassil, J., Ruiz, H.Hu., H. Pfefer:, F. Dannel and Romheld, V.** (2002): Boron in plant biology. Plant Biol. 4: 205-223.
24. **Bullard, M.J., Crawford, T.J.** (1995): Productivity of *Lotus corniculatus* in the UK when grown under low-input conditions as spaced plants, monoculture or mixed swards. Grass and forage Science, 50, 439-446.
25. **Bureš, F.** (1966): Gajenje smiljkite (*Lutus corniculatus* L.) za sjeme. Poljoprivredni pregleg, Sv. 9-10, str. 343-347.
26. **Cosgrove, D.** (2003): „Feed and Forage seminar, U organizaciji USDA, seminar održan u Kruševcu. Presentacija i personalna komunikacija.

-
27. **Churkova, B.** (2011): Correlations dependence and degree of variation between yield and some morphological parameters in birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) accessions. Bulgarian J of Agricultural Sci. 17(4): 37-441.
 28. **Čížek, J.** (1964): Smiljkita roškasta. Proizvodnja krmnog bilja, Zagreb.
 29. **Dobrenz, A.K. and Massengale, M.A.** (1966): Change in carbohydrates in Alfalfa (*Medicago sativa* L.) roots during the period of floral initiation and seed development. Crop. Sci. Vol 6. 604-607.
 30. **Dordas, Ch.** (2006): Foliar Boron Application Improves Seed Set, Seed Yield, and Seed Quality of Alfalfa. Agron. J. 98. 907-913.
 31. **Dragović S., Maksimović Livija., Škorić, D.** (2001): Potrebe za vodom i efekat navodnjavanja NS hibrida suncokreta. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad., br. 35, p. 403-413.
 32. **Drobna, J.** (2010): Morphological variation in natural populations of *Lotus corniculatus* in association to geographical parameters of collecting sites. Biologia, Section Bot. 65(2): 213-218.
 33. **Dell, B. and Huang, L.** (1997): Physiological response of plants to low boron. Plant Soil 193: 103-120.
 34. **Dell, B., Huang, L. and Bell, R.W.** (2002): Boron in plant reproduction. P. 103-117. In H.E.Goldbach et al. (ed.) Boron in plant and animal nutrition. Kluwer Academic/Plenum Publ., New York.
 35. **Du, W. H., Tian, X.H., Zhi, Z.C. and Alan, H.** (2009): Effects of Micronutrients on Seed Yield and Yield Components of Alfalfa. Journal of Plant Nutrition, 32: 809-820.
 36. **Dugalić G., Katić S., Vasiljević Sanja., Gajić B., Lazarević B., Djalović, I.** (2006): Effect of liming on changes in pseudogley agro chemical properties and alfalfa yield. Zemljište i biljka, 55, 3, 249-257.
 37. **Đukić, D.** (2002): Biljke za proizvodnju stočne hrane. Univerzitet u Novom Sadu.
 38. **Đukić, D., Janjić. V., Stevović, V.** (2006): Krmne i otrovne biljke. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet Novi Sad i Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet Čačak.
 39. **Đukić, D., Lugić, Z., Vasiljević Sanja., Radović Jasmina., Katić, S., Stojanović Ivana.** (2007): Domaće sorte višegodišnjih leguminoza-nastanak i kvantitativna

- svojstva. XI Simpozijum o krmnom bilju Republike Srbije sa međunarodnim učešćem, Novi Sad. Zbornik radova Vol. 44. No I, str. 7-19.
40. **Džamić, R., Stevanović D., Jakovljević M.** (1996): Praktikum agrohemije. Nauka. Poljoprivredni fakultet. Beograd.
41. **Džamić, R., Stevanović D.** (2000): Agrohemija. Partenon. Poljoprivredni fakultet. Beograd.
42. **Erić, P.** (1988): Uticaj načina i gustine setve na prinos i kvalitet semena lucerke (*Medicago sativa* L.) sorte „NS Banat“ ZMS-II na zemljištu černozem. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
43. **Erić, P., Ćupina, B., Mihajlović, V., Trifunović, T.** (1995): Uticaj otkosa na prinos i kvalitet semena lucerke. Zbornik radova, 23, 461-471, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
44. **Eswaran, H., P. Reich, and F. Beinroth.** (1997): Global distribution of soils with acidity. In: Plant-Soil Interactions at Low pH. Moniz, A.C. et al. (eds.). Brazilian Soil Science Society. pp. 159-164.
45. **Ehlke, N.J. and Undersander, D.J.** (2000): Cool-Season Gr Ass Seed production. www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm_grassed.html.
46. **Escalada, J.A., and Smith, D.** (1972): Changes in Nostructural Carbohydrate Fractions at Intervals Down the Tap Root Bark and Wood of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) During Regrowth. Crop. Sci. Vol 12. p. 745749.
47. **Fick, G.W., Holt, D. A., and Lugg, D.G.** (1988): Environmental physiology and crop growth. In: Hansson A.A., Barnes, D.K. and Hill,R.R. Jr (eds) Alfalfa and Alfalfa Improvement. Agronomy Monography No. 29, ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wiskonsin, 163-191.
48. **Farnham, D.E., George, J.R.** (1994): Harvest management effects on dinitrogen fixation and nitrogen transfer in red clover-orchardgrass mixtures. Journal of Production Agriculture 7: 3, 303-304, 360-364; 21 ref.
49. **Farmoso, F.** (1983): Effect of defoliation in *Lotus corniculatus* L. Lotus Newsletter 14, 3.
50. **Frame, J., Charlton, J.F.L., Laidlaw, AS.** (1998): Temperate Forage Legumens. CAB International, Wallingforg, 327 p., New York.

-
51. **Garcia-Diaz, C.A., Steiner, J.J.** (2000): Birdsooft Trefoil Seed Production: II. Plant-Water Status on Reproductive Development and Seed Yield. *Crop Sci.*, Vol.40, 449-456.
 52. **Garcia-Diaz, C.A., Steiner, J.J.** (2000): Birdsooft Trefoil Seed Production: III. Seed Shater and Optimal Harvest Time. *Crope Sci.*, Vol. 40, 457-462.
 53. **Gatarić, Đ.** (1985): Uticaj gnojidbe NPK gnojivima na prinos i kvalitet sjemena smiljkite *Lotus corniculatus* L. u uslovima Bosanske Krajine. Sinopsis referata, knjiga 1. str.104-107. V Jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju. Banja Luka, 5-8 juna.
 54. **Gatarić, Đ.** (1988): Prilog poznavanju tehnoloških i organizacionih problema kao značajnim činiocima u proizvodnji sjemena smiljkite *Lotus corniculatus* L. Zbornik radova, str. 132-141. VI Jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju. Osijek 22-24. jun.
 55. **Gatarić, Đ.** (1988): Proučavanje uticaja gustine sjetve i vremena žetve na prinos i kvalitet sjemena smiljkite *Lotus corniculatus* L. Disertacija. Poljoprivredni fakultet Beograd-Zemun.
 56. **Gatarić, Đ. and S. Alibegović-Grbić.** (1989): Influence of the Manner of Sowing and Vegetation Cycle on the Yield and Seed Quality of Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L.). Proceedings of the XVI International Grassland Congress, Nice.p.645- 646.
 57. **Gatarić, Đ., Željka Kremenović., Vojin, S.** (1996): Osobine odabranih genotipova smiljkite. VIII Jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju. Zbornik radova, sv. 26, str. 79-88, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
 58. **Gatarić, Đ., Radić, V., Đurić, B., Šarić, M., Čolović, Z., Petković, B.** (2013): Morphometric characteristics of *Lotus corniculatus* L. genotypes, *African Journal of Biotechnology*, vol. 12 (35), 5423- 5426.
 59. **Ge, G. P., Gao, J.H. and Y.C. Thao.** (1999): Initial report on B and Mo increasing alfalfa seed yield. *Hei Long-Jiang Journal of Animal Science and Veterinary and Medicine* 1:17.
 60. **Glamočlija, Đ.** (2004): Posebno ratarstvo. Žita i zrnene mahunarke. Draganić, Beograd.
 61. **Glamočlija, Đ., Janković Snežana., Maletić Radojka., Rakić, S., Ikanović Jela and Lakić, Ž.** (2010): Effect of nitrogen and mowing time on the biomass and the chemical composition of Sudanese grass, fodder sorghum and their hybrid. *The Turkish Journal of Agriculture and Forestry*,

-
62. **Gotlin, J. I., Čížek, J.** (1955): Smiljkita (*Lotus corniculatus* L.) u čistoj kulturi i u smjesi sa travama u odnosu na lucerku (*Medicago sativa* L.). Biljna proizvodnja. God. 8. Broj 5, str. 165- 179. Zagreb.
63. **Grant, W.F., Marten, G.C.** (1985): Birdsfoot trefoil. In Heath, M.e. et al. (ed.) Foregas: The science of grassland agriculture. 4 th ed. Iowa state Unive. Press. Ames. P. 98-108.
64. **Grewal, H.S. and Williams, R.** (2003): Liming and Cultivar Affect Root Growth, Nodulation, Leaf to Stem Ratio, Herb age Yield, and Elemental Composition of Alfalfa on an Acid Soil. Journal of plant nutrition Vol. 26, No. 8, pp. 1683-1696.
65. **Guillen, R.** (2007): Considerations in *Lotus spp.* Seed production. Lotus Newsletter, Vol. 37, 47-51. Argentina.
66. **Hall, M.H., Robert, C.S., and Scott, S.** (2002): Effects of foliar fertilizers and growth regulators on alfalfa yield and quality. <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/cm/research/alfalfa/>
67. **Hampton, J.G., Charlton, J.F.L., Bell, D.D., Scot, D.J.** (1987): Temperature effects on the germination of herbage legumens in New Zeland. Proceedings of the New Zeland Grassland Association 48, 177-183.
68. **Hampton, J.G., Qingfeng, L.I., Hare, M.D.** (1989): Growth Regulator Effects on Seed Production of *Lotus corniculatus* L.and *Lotus uliginosus* Schkuhr. Proceedings of the XVI International Grassland Congress, Nice, page 631-632.
69. **Hauptvogel, P.** (2003): Strategy of aspects of lucerne breeding to abiotic stress. Czech J. Genetics and Plant Breeding, 39, 163-167.
70. **Heichel, G., Vance, C.P., Barnes, D.K., Henjum, K.I.** (1985): Dinitrogen fixation and N and DM distribution during four-year stands of birdsfoot trefoil and red clover. Crop Science 25, 101-105.
71. **Hoveland, C.S., Alison, M.W.Jr., Lowrey, R.S. Jr., Fales, S.L., Durham, R.G., Dobson, J.W. Jr., Worley, E.E., Worley, P.C., Calvert, V.H. II., Newsome, J.F.** (1990): Birdsfoot Trefoil Research in Georgia. Georgia Agricultural Experimental Station Research Bulletin 396, Athens, Georgia.
72. **Hur, S.N. and Nelson, C.Y.** (1985): Temperature effects on trefoilseed. Agronomy Journal, 77.
73. **Ikanović Jela, Glamočlija, Đ., Radojka Maletic, Snezana Jankovic, Marijenka Tabakovic, Zivanovic, Lj.** (2010): The genotype traits of forage sorghum, sudan grass

and their interspecies hybrid in the conditions of intensive nutrition. Genetika, Vol.2, No.2, str. 349-358.

74. **Ikanović Jela, Popović Vera, Janković Snežana, Živanović, Lj., Rakić, S., Dončić, D.** (2014): Khorasan wheat population researching (*Triticum Turgidum*, sp. *Turanicum* (McKEY) in the minimum tillage conditions. Genetika, Belgrade, 46 (1), pp.105-115. IF 0.372
75. **Jarak Mirjana, Govedarica, M., Milošević Nada, Đurić Simonida i Petrov, S.** (1999): Uticaj teških metala na kvržične bakterije lucerke. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 32, 247-252.
76. **Jevtić, G.** (2007): Varijabilnost ekotipova medonosne pčele (*Apis mellifera carnica* Poll.) i njihov značaj u oprašivanju lucerke. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Beograd-Zemun, str. 139.
77. **Jevtić, S., Popović, M., Glamočlija, Đ., Nenadić, N., Jasna Pavešić Popović, Jevtić, M.** (1991): Posebno ratarstvo sa povrtarstvom i krmnim biljem (praktikum). IDP „Naučna knjiga“, Beograd.
78. **Jevtić, G., Radović Jasmina, Lugić, Z.** (2001): Uticaj medonosne pčele (*Apis mellifera* L.) na prinos i komponente prinosa semena lucerke. Arhiv za poljoprivredne nauke. Vol. 63. No. 220, 43-53.
79. **Karagić, Đ.** (2004): Komponente prinosa, prinos i kvalitet semena u zavisnosti od sistema kosidbe. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
80. **Katayal, J.C. and Randhawa, N.S.** (1983): Micronutrients. FAO fertilizer and plant nutrition bulletin 7. Food and agriculture organization of the United Nations.
81. **Katić S., Vasiljević Sanja, Milić D., Lazarević B., Dugalić, G.** (2006): Mogućnost gajenja lucerke i crvene deteline na pseudogleju uz primenu krečnjaka i rizobiuma. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 42, II, 31-39
82. **Katić, S., Lazarević, B., Milić, D., Vasiljević Sanja, Karagić, Đ.** (2007): Uticaj primene krečnjaka i inokulacije semena na prinos i trajnost lucerke na zemljištu tipa pseudoglej. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 44, 387-392.
83. **Korakina, V.F.** (1974): Mikroelementi na senokosah i pastbicaх „Kolos“ Leningrad, 1-156
84. **Kostić, Ž.** (1996): Uticaj ekoloških uslova na prinos i kvalitet semena lucerke. Selekcija i Semenarstvo. 1-2, 84-86.

-
85. **Kovačević, D.** (2003): Opšte ratarstvo. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
 86. **Koprivica, R., Veljković, B., Turan, J., Pajić, M., Miodragović, R., Radojević, R.** (2014): Single phase harvest of Birdsfoot Trefoil seed by General -Purpose Combine Harvesters, Savr. polj. teh. vol. 40(3): 151-160.
 87. **Qingfeng, L.** (1989): Seed production in birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.). PhD Thesis, 175 p., Univ of Massey, Palmerston, US.
 88. **Quinn, J.A., Wetherington, J.D.** (2002): Genetic variability and phenotypic plasticity in flowering phenology in populations of two grasses. J of the Torrey Botanical Soc. 129(2): 96-106.
 89. **Lekić, S.** (2009): Ispitivanje semena. Beograd.
 90. **Li, Q., Hill, M.L.** (1989): A study of flower development and seed yield components in birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.). Journal of Applied Seed Production, 7, 65-69.
 91. **Li, Q., Hill, M.L.** (1989): Effect of the growth regulator PP 333 (Paclobutrazol) on plant growth seed production of *Lotus corniculatus* L. New Zeland Journal of Agricultural Research 32, 507-514.
 92. **MacDonald, H.A.** (1946). Birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) its characteristics and potentialities as a forage legume. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Memoir 261.
 93. **Maksimović, P., Milošević, M., Mladenović, LJ.** (1997): Krmno bilje i ishrana krava. Agronomski fakultet, Čačak. Beograd.
 94. **Maksimović, L., Dragović, S.** (2002): Efekat navodnjavanja šećerne repe u različitim ekološkim uslovima gajenja. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo. Novi Sad. No 36., P. 43-56.
 95. **Marble, V.L.** (1970): Producing alfalfa seed in California. University of California-Davis. Div. Agric. Sci. Leaflet. 2383.
 96. **Marble, V.L.** (1989): Fodders for the Near East: Alfalfa; FAO Plant Production and Protection, 97-98. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome.
 97. **Marić, M.** (1984): Semestarstvo (skripta). Poljoprivredni fakultet Beograd-Zemun.
 98. **Marten, G.C., Ehle, F.R., Ristau, E.A.** (1987): Performance and photosensitization of cattle related to forage quality of four legumes. Crop science 27, 138-145.
 99. **Marvin, V. Hall,** (2004): <http://www.forages.psu.edu>
 100. **Mac Donald, H.A.** (1946): Birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) its characteristics and potentialities as a forage legume. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Memoir 261.

-
101. **McGraw, R.L. and Beuselinck, P.R.** (1983): Growth and seed yield characteristics of birdsfoot trefoil. *Agronomy Journal* 75: 3, 443-446; 11 ref.
 102. **McGraw, R.L., Beuselinck, P.R., Smith, P.R.** (1986): Seed yield in birdsfoot trefoil. *Crop Science*, vol. 26, 114-118.
 103. **McGraw, R.L., Beuselinck P.R., Ingram, K.T.** (1986): Plant population density effects on seed yield of birdsfoot trefoil. *Crop science*, 78, 201-205.
 104. **McGraw R.L., Russelle, M.P., Grawe, J.** (1986): Accumulation and distribution of dry mass and nutrients in birdsfoot trefoil. *Agronomy Journal* 78, 124-131.
 105. **McGraw, R.L. and Beuselinck, P.R.** (1987): Seeding rate effects on birdsfoot trefoil seed yields and plant population density. *Journal of Applied Seed Production*, 5, 41-44.
 106. **Meyer, R.D., Marcum, D.B. and Steve B. Orloff.** (2002): Understanding micronutrient fertilization in Alfalfa and Forage Symposium, 11-13, December, 2002, Sparks, NV, UC Cooperative Extension, University of California, Davis, CA 95616.
 107. **Mihalić, V.** (1976): Opća proizvodnja bilja. Poljoprivredni fakul. Sveučilišta u Zagrebu.
 108. **Mijatović, M.** (1960): Morfološke, biološke i proizvodne osobine populacija lucerke-*Medicago sativa* L. iz NR Srbije. Disertacija Poljoprivredni fakultet, Zemun.
 109. **Mijatović, M.** (1971): Proučavanje tvrdog semena lucerke. *Savremena poljoprivreda*, XIX, 4, p. 55-68. Novi Sad.
 110. **Mijatović, M.** (1977): Livadarstvo sa pašnjaštvom. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
 111. **Mijatović, M., Milijić, S., Spasić, M., Petrović, R., Mitrović, S.** (1986): Morfološke, biološke i produktivne osobine sorti žutog zvezdana, *Zora* i *Bokor*. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, Vol. 16, 167-175.
 112. **Miladinović, M.** (1964): Uticaj đubriva i razmaka setve na prinos semena i zelene mase žutog zvezdana (*Lotus corniculatus* L.) na parapodzolu. *Savremena poljoprivreda*, sv. 7 i 8, p. 577-585.
 113. **Miladinović, M.** (1967): Prinos semena i zelene mase žutog zvezdana pri upotrebi raznih količina semena u setvi. *Savremena poljoprivreda*, sv. 3, str. 277-281.
 114. **Miladinović, M.** (1968): Uticaj vremena setve na prinos semena i vegetativne mase žutog zvezdana (*Lotus corniculatus* L.). *Zbornik naučnih radova, zavod za krmno bilje Kruševac*. Sv. 2 i 3, str. 207-214.
 115. **Miller, D.A., Elling, L.J. D., Sandal, P.C., Cramer, S.G., Wilsie, C.P.** (1975): Predicting Seed Yield of Birdsfoot Trefoil Clones. University of Illinois at

-
- Urbanachapaing College of Agriculture. Agricultural Experiment station Bulletin 53.
116. **Milić Vera, Jarak Mirjana, Mrkovački Nađa** (2001): Mikrobiološka đubriva u proizvodnji pasulja, graška i lucerke. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 35, 75-81.
117. **Mirić, M.** (2006): Semenarski parametri. *YUSEA* – Semenarsko poslovno udruženje, Novi Sad.
118. **Misra S.M., Patil B.D.** (1987): Effects of Boron on Seed Yield in Lucerne. Journal of Agronomy and Crop Science, Uttar Pradesh.
119. **Mišković, B.** (1986): Krmno bilje. Naučna knjiga Beograd.
120. **Mišković, B., Erić, P., Trifunović, T., Mihajlović, V.** (1988): Rezultati ispitivanja nekih načina gajenja žutog zvezdana (*Lotus corniculatus* L.) za seme na zemljištu černoziem. VI Jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju, Osijek. P. 102-11
121. **Molnar, I.** (1995): Opšte ratarstvo. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
122. **Mortvedt, J.J.** (1981): Nitrogen and molybdenum uptake and dry matter relationships of soybeans and forage legumens in response to applied molybdenum on acid soil. Journal of Plant Nutrition, Volume 3, Issue 1-4 1981, pages 245-256.
123. **Mueller, Sh.C.** (2008): Alfalfa Seed Production in California, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 8298, Chapter 22.
124. **Mueller, Sh.C.** (2008): Producing Quality Alfalfa Seed for the Forage Industry. Proceedings, Alfalfa & Forage Symposium and Western Seed Conference, San Diego, Ca, 2-4 December, 2008 California.
125. **Nelson, C.J., Hur, S.N., Beuselinck, P.R.** (1994): Psychology of seedling vigor in birdsfoot trefoil. In: Proceedings of the First International Lotus symposium. 22-24 March, 1994. Missouri, USA pp. 68-73.
126. **Nikitović, N., Radenović, B.** (1996): Proizvodnja semena krmnog bilja u Jugoslaviji i bilans potreba do 2000. godine. Zbornik radova, VIII Jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju, Novi Sad. sveska 26, str. 181-193.
127. **Nyomora, A.M.S., P.H. Brown and B. Krueger.** (1999): Effects of rate and time of boron application on almond tissue B concentration and productivity. Hort Science 34: 242-245.
128. **Ocokoljić, S.** (1963): Mogućnost osnivanja veštačkih pašnjaka u Jugoistočnom Sremu. Arhiv za poljoprivredne nauke, God. XVI, Sv. 52.

-
129. **Ocokoljić, S., Čolić, D.** (1965): Prilog ispitivanja travno leguminoznih smeša za zelenu hranu i osnivanje veštačkih pašnjaka u nizijskom rejonu Srbije. Arhiv za poljoprivredne nauke, God. XVIII, Sv. 62.
130. **Opačak, O.** (1971): Stvaranje domaćih sorti smiljkite (*Lotus corniculatus* L.). Elaborat, Poljoprivredni zavod Banja Luka.
131. **Pankiw, P., Bonin, S.G., Lieverse, J.A.C.** (1977): Effects of row spacing and seeding rates on seed yield in red clover, alsike clover and birdsfoot trefoil. Can. J. Plant Sci. 57, 413-418.
132. **Pantelić, Lj.** (2012): Agrotehnika proizvodnje žutog zvezdana. PSSS Užice.
133. **Pedersen, M.W.** (1959): Cultural Practices For Alfafla Seed Production. Utah Agri. Exp. Sta. Bull. 408, 31 pp.
134. **Pedersen, M.W., Bohart, G.E., Marble, V.L. and Klomaster, E.C.** (1972): Seed Production Practices. In: Hanson, Alfafla Science and Technology. American Society of Agronomy 689-717.
135. **Pejić, B.** (2008): Specifičnosti proizvodnje ratarskih i povrtarskih biljnih vrsta u uslovima navodnjavanja. Poljoprivredni fakultet. Novi Sad.
136. **Perica, S., Brown, P.H., Conell, J.H., Nyomora, A.M.S., Dordas, C., Hu, H., Stangoulis, J.C.** (2001): Foliar boron application improves flower fertility and fruit set of olive. Hort Science 36: 714-716.
137. **Peoples, M. B., Herridge D. F., Ladha, J. K.** (1995): Biological nitrogen fixation: An efficient source of nitrogen for sustainable agricultural production. Plant and Soil, 174, 3-28.
138. **Petrović, P., Milijić, S., Mladenović, G.** (1996): Novine u tehnologiji gajenja žutog zvezdana sorte *Bokor* za proizvodnju semena. Zbornik radova, vol. 26, str. 265- 171. VIII Jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju. Novi Sad.
139. **Petrović Snežana.** (2010): Uticaj načina setve, količine semena i desikacije na prinos i kvalitet semena žutog zvezdana (*Lotus corniculatus* L.). Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet. Beograd – Zemun.
140. **Popović V. Vera** (2002): Određivanje rezidualnih količina teških metala odabranog lokaliteta u cilju zaštite životne sredine. Magistarski rad, Univerzitet u Novom Sadu, Inženjerstvo za zaštitu životne sredine, Novi Sad, 1-88.

-
141. **Popović M. Vera** (2010): Agrotehnički i agroekološki uticaji na proizvodnju semena pšenice, kukuruza i soje. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun, 1-145. 60-80.
142. **Popović M. Vera., Vidić, M., Tatić, M., Gordana Zdjelar., Glamočlija, Ђ., Gordana Dozet., Kostic, M.** (2012): Uticaj folijarne ishrane na prinos i kvalitet soje proizvedene u organskoj proizvodnji. Zb. radova, XXVI Sav. agronoma, veterinara i tehnologa, Institut PKB Agroekonomik, Beograd, 22-23.02.2012., 61-70.
143. **Popovic M. Vera., Glamoclija, Ђ., Sikora, V., Djekic, V., Cervenski, J., Simic, D.** (2013) Genotypic specificity of soybean [*Glycine max.* (L) Merr.] under conditions of foliar fertilization. Romanian agricultural research, Romania. No. 30. 259-270;
144. **Popovic M. Vera., Miladinović, J., Vidic, M., Mihailovic, V., Ikanovic Jela., Djekić, V., Ilić, A.** (2014). Genotype x environment interaction between yield and quality components of soybean [*Glycine max.*]. "Agriculture and Forestry". Podgorica, Montenegro. Vol. 60. 2. 33-46.
145. **Popovic M. Vera., Miladinović, J., Vidić, M., Vucković, S., Ikanović Jela., Drazić, G., Djekić, V., Filipovic, V.** (2015): Determining genetic potential and quality components of NS soybean cultivars under different agroecological conditions. Romanian Agricultural Research, Romania. No. 32. 1-8.
146. **Popovic Vera., Vidic, M., Miladinovic, J., Ikanovic, J., Drazic Gordana, Djukic, V., Mihailovic, B., Filipovic, V., Dozet Gordana., Jovanovic Ljiljana., Stevanović, P.** (2016): Variability of yield and chemical composition in soybean genotypes grown under different agroecological conditions of Serbia. Romanian Agricultural Research, NO. 33, 2016. Nardi Fundulea, Romania, DII 2067-5720 RAR 2016-167
147. **Radović, J., Lugić, Z., Sokolović, D., Štrbanović, R., Marković, J.** (2007): Varijabilnost produktivnih osobina i kvaliteta krme odabranih genotipova žutog zvezdana (*Lotus corniculatus* L.). XI Simpozijum o krmnom bilju Republike Srbije, Novi Sad, str. 45-50.
148. **Radeva, V., Kidrev, T.** (1983): Izvinkorenovo podranuvane na lucerna za semena s borna kiselina. Zemedelie 3.
149. **Rannah, A. M., Khedr, M.S., M. Th-Hassan., M. Nasr.** (1984): Response of alfalfa to iron and boron in some Egyptian soils. Journal of Plant Nutrition Vol 7. 1-5 p 235-242.

-
150. **Razmajoo, K., Henderlong, P.R.** (1997): Effect of potassium, sulfur, boron and molybdenum fertilization on alfalfa production and herbage macronutrient contents. *Journal of Plant Nutrition* vol. 20 issue 12. p 1681-1696
151. **Rincker, C.M., Johansen, C.A. and Morrisson, K.J.** (1987): Alfalfa seed production in Washington. *Wash. Agric. Ext. Serv.* EB1406.
152. **Rincker, C.M.** (1980): Effect of Long Term Subfreezing storage of Seed on Legume Forage Production, *Crop. Sci.*, 20. str. 574-576
153. **Rincker, C.M., Marble, V.L., Brown, D.E. and Johansen, C.A.** (1988): Seed Production Practices. In: Hansson A.A., Barnes D.K. and Hill R.R. Jr (eds) *Alfalfa and Alfalfa Improvement. Agronomy Monograph No. 29*, ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin, 985-1023.
154. **Rogers, M.E.** (1997): Salinity Responses in Some Forage Legume Species. *Proceedings of the XVIII International Grassland Congress, Winnipeg, Manitoba, Saskatoon, Saskatchewan, Canada*, page 15-16.
155. **Rowe, D.E.** (1988): Alfalfa persistence and Yield in High Density Stands. *Crop Science*. 28: 491-494.
156. **Roy, R.N., Finck, A., Blair, G.J., Tandon, H.L.S.** (2006): Plant nutrition for food security. A guide for integrated nutrient management. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Rome.
157. **Russelle, M.P., McGrawe, R.L., Leep, R.H.** (1991): Birdsfoot trefoil response to phosphorus and potassium. *Journal of Production Agriculture* 4, 114-120.
158. **Santos, G., Steiner, J.J., Beuselinck, P.R.** (2001): Adaptive ecology of *Lotus corniculatus* L. genotypes: II. Crossing ability. *Crop Sci.* 41: 564-570.
159. **Sareen, S.** (2004): Seed production potential in birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.). *Lotus Newsletter*, Volume 34, 5-11.
160. **Sarić, M.** (1971.): *Fiziologija biljaka*, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.
161. **Seaney, R.R., Henson, P.R.** (1970): Birdsfoot trefoil. P. 1-30. In N.C. Brady (ed.) *Adv. Agron. Acad. Press Inc.*, New York.
162. **Sheaffer, C., Marten, G., Rabas, D.** (1984): Influence of grass species on composition, yield and quality of birdsfoot trefoil mixtures. *Agronomy Journal* 76, 627-632.

-
163. **Sheaffer, C., Lacefield, G.D. and Marble, V.L.** (1988): Cutting Schedules nad Stands. In Hansson A.A., Barnes D.K. and Hill R.R. Jr (eds) Alfalfa and Alfalfa Improvement. Agronomy Monograph No. 29, ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin, 412-430.
164. **Smith, L.H. and Marten, G.C.** (1970): Foliar Regrowth of alfalfa Utilizing ¹⁴C – Labeled Carbohydrates Stored in Roots. Crop Sci. Vol 10, p. 146-150.
165. **Smith, D.** (1962): Management alfalfa. In Dale Smith (ed.) Forage management in the north. Wm. C. Brown book company, Dubuque, Iowa P. 89-102.
166. **Stanisavljević, R.** (2006): Uticaj gustine useva na prinos i kvalitet krme i semena lucerke (*Medicago sativa*). Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu.
167. **Steiner, J.J., Santos, G.G.** (2001): Adaptive ecology of *Lotus corniculatus* L. Genotypes. I. Plant morphology and PAPD marker characterizations. Crop Sci. 41: 552-563.
168. **Stephenson, A.G.** (1984): The regulation of maternal investment in an indeterminate flowering plant (*Lotus corniculatus* L.). Proceedings of the XIII International Grassland Congress Leipzig, page 801-803.
169. **Stephenson, A.G.** (1984): The regulation of maternal investment in an indeterminate flowering plant (*Lotus corniculatus* L.). Ecology 65(1): 113-121.
170. **Stevanović, P.** (2002): Uticaj đubrenja azotom i inokulacije semena na prinos i kvalitet soje na černoze i pseudogleju. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet Univerzitet Beograd.
171. **Stevanovic, P., Vuckovic, S., Popovic Vera., Ikanovic Jela., Zivanovic, Lj., Tabakovic Marijetka., Vujic, R., Lakić, Ž.** (2015a): Influence of the mineral fertilization at morphological and productive characteristics of the *Lotus corniculatus* on pseudogley. Wulfenia, Austria, Vol 22, No 10, 190-204.
172. **Stevanović, P., Vučković, S., Ikanović Jela, Popović Vera, Dražić, G., Živanović, Lj., Krsmanović, P.** (2015b). Uticaj agroekoloških uslova i setvene norme na fiziološke osobine semena žutoг zvezdana (*Lotus corniculatus* L.). VII Simpozijum sa međunar. Uče. Inovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji. Poljoprivredni fakultet, Zemun, 11.12.2015.; 2015.
173. **Stevanović, P., Vučković, S., Popović Vera, Ikanović Jela, Živanović, Lj., Simić, A., Krsmanović, P.** (2016a): Uticaj vegetacionog prostora, setvene norme i prihrane na

- broj cvetova žutog zvezdana (*Lotus corniculatus* L.). XXX Savetovanje agronoma, veterinara, tehnologa i agroekonomista, 24-25.02.2016., Padinska Skela, Beograd; 133-146.
174. **Stevanović, P., Popović Vera, Ikanović Jela, Sikora V., Filipović V., Ugrenović V., Kolarić Lj.** (2016b): Efekat lokaliteta, azotnih hraniva i inokulacije semena biofertilizatorom NS Nitragin-om na produktivnost komponente prinosa soje (*Glycine max*). XXX Savetovanje agronoma, veterinara, tehnologa i agroekonomista, 24-25.02.2016., Padinska Skela, Beograd; 85-97.
175. **Stevanović, P., Popović Vera, Glamočlija, Đ., Tatić, M., Spalević, V., Jovović, Z., Simić Divna, Maksimović Livija.** (2016c): Uticaj azotnih hraniva na nodulaciju soje (*Glycine max*) na černozemu i pseudogleju. XXX Savetovanje agronoma, veterinara, tehnologa i agroekonomista, 24-25.02.2016., Padinska Skela, Beograd; 67-77.
176. **Stevanovic, P., Vuckovic, S., Popovic Vera., Ikanovic Jela., Zivanovic, Lj., Tatic, M., Kolaric, Lj., Ugrenović, V.** (2016d): Influence of the mineral fertilization at oil synthesis of the soybean seed on pseudogley. The International Science and Practice Conference "Theoretical and Practical Aspects of oil and ether oil crops production and processing technologies". March, 3 2016. Ryazan State Agrotechnological University, Kostychev St, Ryazan. FSBEI HE RSATU, Rusija.
177. **Stjepanović, M.** (1982): Utjecaj ekoloških faktora na osjemenjavanje nekih sorti lucerke na području istočne Slavonije. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Osijek.
178. **Stjepanović M.** (1998): Lucerna. Nova zemlja, Osijek, 143.
179. **Stjepanović, M., Bošnjak, D., Popović, S., Zorić, J.** (1986): Utjecaj nekih mikroelemenata na prinos semena lucerke EUCARPIA grupa *Medicago sativa*, Pleven, Bugarska.
180. **Stjepanović, M., Popović, S.** (2009): Proizvodnja semena lucerne. Lucerna monografija. Poljoprivredni fakultet Osijek. Str. 221-261.
181. **Stoffella, S.L., Posse, G., Collantes, M.** (1998): Phenotypic plasticity and genetic variation of *Lotus tenuis* populations from soils with different pH. *Ecologia* 8: 57-63.
182. **Strickler, K., Fortney, C. and Noma, T.** (2000): Improving alfalfa leafcutting bee incubation and emergence. <http://www.pollinatorparadise.com>.

-
183. **Škorić, A.** (1986): Postanak, razvoj i sistematika tla. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.
184. **Tabakovic Marijenka** (2012): Uticaj vremenskih uslova zemljišta i genotipske kombinacije na osobine hibridnog semena kukuruza. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu. Poljoprivredni fakultet. Zemun, Beograd.
185. **Tabora, R.S., Hill, M.J.** (1992): Effects of Paclobutrazol on „ Grasslands Maku“ lotus (*Lotus uliginosus* (Schk.)). Journal of Applied Seed Production, 10, 52-57.
186. **Taylor N. L. and Quesenberry K. H.** (1996): Red Clover Science (Current Plant Sciences and Biology in Agriculture) vol 28.
187. **Terzić, D.** (2008): Uticaj vremena kosidbe, đubrenja mikroelementima i regulatora rasta na prinos i kvalitet semena lucerke (*Medicago sativa* L.). Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet. Beograd – Zemun.
188. **Tomić, Z., Lugić, Z., Radović, J., Sokolović, D., Nešić, Z., Krnjaja, V.** (2007): Perennial legumens and grasses stable source of quality livestock fodder feed. Biotechnology in Animal Husbandry 23 (5-6), p 559-572, Belgrad-Zemun.
189. **Travin, S., I.** (1947): Semenovodstvo mnogoletnih trav, Moskva.
190. **Turina, B.** (1948): Livade-pašnjaci. Stručna poljoprivredna knjižica, sveska 9. Zagreb.
191. **Turkington, R., Franco, G. D.** (1980): *Lotus corniculatus*, The biology of Canadian weeds. 41 Canadian J. of Plant Sci., 60, 965-979.
192. **Ujević, A., Kovačević, J.** (1972): Ispitivanje sjemena, Zagreb
193. **Undersander, D., Becker, R., Cosgorve, D., Cullen Eileen., Doll, J., Grau, C., Kelling, K., Rice, E.M., Schmitt, M., Sheaffer, C., Shewmaker, G., Sulc, M.** (2004): Alfalfa management guide. American Society of Agronomy, Inc, Crop Science Society of America. p. 2-55.
194. **Vance, C.P., Johnson, L.E.B., Stade, S., Groat, R.G.** (1982): Birdsofoot trefoil (*Lotus corniculatus*) root nodules: morphogenesis and the effect of forage harvest on structure and function. Canadian Journal of Botany 60: 4, 505-518; 30 ref.
195. **Vojin. S., Gatarić, Đ., Lakić. Ž., Marković. D.** (2001): Prinos krme i sjemena domaćih sorti žutog zvjezdana. Arhiv za poljoprivredne nauke 62, 220, 53-60.
196. **Von Uexkull Hr. and Mutert E.** (1995): Global extent, development and economic impact of acid soil. Plant and soil. 171: 1-15.

-
197. **Vučković, S.** (1991). Uticaj količine azota, gustine i vremena setve na prinos i kvalitet semena lucerke (*Medicago sativa* L.) u prvoj godini proizvodnje. Magistarski teza. Poljoprivredni fakultet Beograd.
198. **Vučković, S.** (1994): Uticaj načina setve i đubrenja borom i cinkom na prinos i kvalitet semena lucerke. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd.
199. **Vučković, S.** (2004): Travnjaci. Poljoprivredni fakultet – Univerzitet u Beogradu.
200. **Vučković, S., Jasna Pavešić-Popović., Božić, D., Zarić, D., Prodanović, S., Čupina, B., Jasmina Radović.** (1997): Uticaj nekih mikroelemenata na prinos semena lucerke. Agroznanje, godina 1, Banja Luka str.273-277.
201. **Vučković, S., Jasna Pavešić-Popović., Nedić, M., Zarić, D., Perović, D., Prodanović, S. and V. Pešić** (1997): Influence of Row Spacing and Sowing Rate on Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L.) Seed Yield and Quality., Proceedings of the Agro Annual Meeting China 97, "Seed Industry and Agricultural Development", Beijing, China – April 22-25. Page 535-539.
202. **Vučković, S., Petrović, R., Mladenović, G.** (1999): Uticaj načina i gustine setve na prinos semena višegodišnjih krmnih trava i leguminoza. „Selekcija i semenarstvo“ Vol. VI, No. 3-4, 87-93, Novi Sad, UDC: 631.52.04;
203. **Vučković, S., Simić, A., Čupina, B., Stojanović Ivana., Stanisavljević, R., Vojin, S., Dubljević, R.** (2004): Uticaj vremena kosidbe prvog otkosa na prinos semena lucerke u agroekološkim uslovima Zapadnog Srema. Acta Agriculturae Serbica. Vol. IX, 123-127.
204. **Vučković, S., Krstanović, S., Čupina, B., Simić, A., Stojanović Ivana., Stanisavljević, P., Vučković Marina** (2005): Tehnologija proizvodnje semena žutog zvezdana. Zbornik radova Instituta PKB Agroekonomik, vol. 11, br. 1-2, str. 125- 132.
205. **Vučković, S., Stojanović Ivana., Prodanović, S., Čupina, B., Živanović, T., Vojin, S., Jelačić Slavica** (2007): Morphological and nutritional properties of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) autochthonous populations in Serbia and Bosnia and Herzegovina. Genetic resources and Crop Evolution 54: 115-126.
206. **Waghorn, G.C., Jones, W.T., Shelton, I.D., McNabb, W.C.** (1990): Condensed tannins and the nutritive value of pasture. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 51, 171-176.

-
207. **Wakefield, R.C., Skaland, N.** (1965): Effects of Alfafla (*Medicago sativa* L.) and Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L.). *Agronomy Journal an American Society of Agronomy*, vil. 57, No. 6.
208. **Winch J.E., MacDonald, H.A.** (1961): Flower, pod and seed development relative the timing of the seed harvest of Viking birdsfoot trefoil, *Lotus corniculatus*. *Can. J. Plant Sci.* 41:523-531.
209. **Winch, J.E., S.E. Robinson, and C.R. Ellis.** (1985): Birdsfoot trefoil seed production. *Min. Agric. and Food. Order No. 85-111. Ontario, Canada.*
210. **Žarinov, V.I., Kljuj, V.S.** (1983): Ljucerna, str. 1-239, Izd. "Urožaj", Kiev.
211. **Živanović Lj., Ikanović Jela., Popović Vera., Simić D., Kolarić Lj., Maklenović V., R. Bojović, Stevanović P.** (2014): Effect of planting density and supplemental nitrogen nutrition on the productivity of miscanthus. *Romanian agricultural research, Nardi Fundulea, Romania. No. 31, 291-298; Print ISSN 1222-4227, DII 2067-5720 RAR 428. IF 0.350*

10. БИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

Мр Петар Стевановић рођен је 04. фебруара 1970. године у Брчком. Основну и средњу пољопривредну школу је завршио у Брчком. На Пољопривредном факултету Универзитета Београд на Одсеку за ратарство дипломирао је 1995 године.

На истом факултету 1997. године уписао је специјалистичке студије на групи за Семенарство и 1999. године одбранио Специјалистички рад под насловом „Раздвајање семена пшенице према величини као мера уједначавања масе и клијавости“.

Такође, на истом факултету 1999. године уписује постдипломске студије на групи „Екологија и агротехника индустријског биља“ и 2002. године је одбранио Магистарску тезу под називом „Утицај ђубрења азотом и инокулације семена на принос и квалитет соје на чернозему и псеудоглеју“.

После завршеног факултета радио је на Пољопривредном факултету Универзитета Београд у периоду од 1996-1997. године као стручни сарадник на Катедри за ратарство. У периоду од 2000-2004. године у Брчком је радио као руководилац дорадног центра за семенарство.

Од 2005. године ради као фитосанитарни инспектор у Републичкој управи за инспекцијске послове Републике Српске. Од 2005. године члан је Друштва за заштиту биља БиХ са којима је био на многим стручним предавањима и путовањима.

Изјаве – обавезни саставни делови дисертације:

У циљу адекватног похрањивања докторске дисертације у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду, у складу са начелом отвореног приступа научном знању, обавезни саставни део дисертације су и:

- потписана изјава о ауторству, којом се тврди да у докторској дисертацији нема делова којима се нарушавају ауторска права других особа – **ПРИЛОГ 1**
- потписана изјава да су обе верзије, штампана и електронска, истоветне – **ПРИЛОГ 2**
- потписана изјава којом се овлашћује Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“ да докторску дисертацију чува у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду, те је учини доступном јавности, под условима дефинисаним лиценцом за коју се аутор одлучи – **ПРИЛОГ 3.**

Ове изјаве додају се на крају докторске дисертације, иза биографије аутора, и у штампаној и у електронској верзији

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани Петар Р. Стевановић

Број индекса или пријаве докторске дисертације

239/1 од 25.06.2013.

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом:

**Утицај начина сетве, количине семена и ђубрења на принос и квалитет
семена жутог звездана (*Lotus corniculatus* L.) на земљишту псеудоглеј**

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена докторска дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанта

У Београду, 04.02.2016. год.

Петар Стевановић

Прилог 2.

**Изјава о истоветности штампане и електронске
верзије докторске дисертације**

Име и презиме аутора Петар Р. Стевановић__
Број индекса или пријаве докторске дисертације 239 /1 од 25.06.2013
Студијски програм

Наслов докторске дисертације **_ Утицај начина сетве, количине семена и
ђубрења на принос и квалитет семена жутог звездана (*Lotus corniculatus* L.)
на земљишту псеудоглеј**
Ментор **_Проф. Др. Саво Вучковић_**

Потписани **_Мр Петар Р. Стевановић**

Изјављујем да је штампана верзија моје докторске дисертације истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанта

У Београду, 04.02.2016. год.

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Утицај начина сетве, количине семена и ђубрења на принос и квалитет семена жутог звездана (*Lotus corniculatus* L.) на земљишту псеудоглеј

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на крају).

У Београду, 04.02.2016. год.

Потпис докторанта
