

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

Мр Соња Илин

**УТИЦАЈ АГРОЕКОЛОШКИХ И АГРОТЕХНИЧКИХ УСЛОВА НА  
ОСОБИНЕ СЕМЕНА УЉАНИХ БИЉАКА**

**– ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА –**

**БЕОГРАД-ЗЕМУН, 2014.**

**UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF AGRICULTURE**

M. Sc. Sonja Ilin

**EFFECTS OF AGROECOLOGICAL CONDITIONS AND  
AGROTECHNICAL PRACTICES ON OIL CROPS SEED  
CHARACTERISTICS**

**– PhD dissertation –**

**BELGRADE-ZEMUN, 2014.**

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ БЕОГРАД-ЗЕМУН

**Ментор:**

др Ђорђе Гламочлија, редовни професор, Биотехничке науке, ужа научна област Посебно ратарство, Пољопривредни факултет, Београд - Земун

**Чланови Комисије:**

др Радован Сабовљевић, ванредни професор, Биотехничке науке, ужа научна област Семенарство, Пољопривредни факултет, Београд - Земун

др Вера Поповић, научни сарадник, Биотехничке науке, ужа научна област Ратарство, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

др Игор Балалић, виши научни сарадник, Биотехничке науке, ужа научна област Агротехника, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

др Војин Ђукић, научни сарадник, Биотехничке науке, ужа научна област Агротехника, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

Датум одбране \_\_\_\_\_

# УТИЦАЈ АГРОЕКОЛОШКИХ И АГРОТЕХНИЧКИХ УСЛОВА НА ОСОБИНЕ СЕМЕНА УЉАНИХ БИЉАКА

Мр Соња Илин

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

**Извод:** Производња уљаних биљака, соје и сунцокрета, има вишеструки привредни значај код нас и у свету. Климатске промене глобалног и регионалног карактера могу имати значајан утицај на појаву стреса. Абиотички стрес (суша, превелика влага, екстремна хладноћа или топлота) битно утиче на стабилност ове производње сада, посебно ће то бити изражено у ближој и даљој будућности. Стим у вези, постављен је циљ да се испитају агроеколошки и агротехнички услови и утврди њихов утицај на продукцију органске материје, принос и квалитет семена, соје и сунцокрета.

Предмет истраживања биле су три сорте соје („балкан“, „новосађанка“ и „војвођанка“) и три  $F_1$  хибрида сунцокрета („НС-Х-111“, „веља“ и „бачванин“) створени у Институту за ратарство и повртарство из Новог Сада. Пољски микро огледи изведени су у периоду од 2007. до 2011. године на три локалитета на земљишту типа слабо карбонатни чернозем (Бачка и Срем) и карбонатни чернозем (Банат). Експерименти су изведени по случајном блок систему у четири понављања и уз примену оптималне агротехнике. Принос семена, садржај и принос уља, квалитет семена и биолошка вредност (енергија клијања и клијавост) семена соје и сунцокрета испитана је у акредитованим лабораторијама Института за ратарство и повртарство. Резултати истраживања обрађени су статистички.

Резултатима истраживања је утврђено да на принос семена соје статистички значајан утицај имају климатски услови (године), локалитет, интеракција година и локалитета и интеракција година и сората, док остали ефекти не показују статистичку значајност. На садржај и принос уља у семену соје статистички значајан утицај имају године, локалитет, сорте и њихове интеракције. Утврђено је да на биолошку вредност семена соје (енергију клијања и клијавост) значајан утицај имају године, локалитет и сорте, док на енергију клијања семена значајан утицај има, поред поменутих, и интеракција године и локалитета. На чистоћу семена соје, поред поменутих фактора, значајан утицај има интеракција година и сорте, а на влажност семена значајан утицај имају и интеракција између године и локалитета и година и сорте. Утврђено је да на апсолутну масу семена статистички значајан утицај имају године и сорте, док утицај осталих испитиваних фактора и њихових интеракција не показује статистичку значајност.

Резултатима истраживања утврђено је да на принос семена код сунцокрета, за разлику од соје, ниједан од испитиваних и посматраних фактора нема статистички значајан утицај. На садржај уља у семену сунцокрета статистички значајан утицај имају године, локалитет, испитивани  $F_1$  хибриди и њихове интеракције. Факторском анализом потврђено је да принос уља код сунцокрета једним делом зависи од садржаја уља у семену. Утврђен је статистички значајан утицај климатских услова (година), локалитета и испитиваних  $F_1$  хибрида на принос уља код сунцокрета. Установљено је да на чистоћу семена, енергију клијања и клијавост статистички значајан утицај има већина испитиваних фактора и то пре свих климатски услови (године), испитивани  $F_1$  хибриди, локалитети и њихове интеракције. Док на влажност семена и апсолутну масу 1.000 зрна утицај има знатно мањи број испитиваних фактора.

**Кључне речи:** Соја, сунцокрет, агроеколошки услови, принос, семе, садржај уља, принос уља, квалитет и биолошка вредност семена

Дисертација је одложена у Библиотеци Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и састоји се од 129 страница, 99 табела, 69 графика, оригинала на српском језику са абстрактом на енглеском језику.

Научна област: Биотехничке науке  
Ужа научна област: Посебно ратарство  
УДК: 633.43.003:633.85:581.48:631.559

# EFFECTS OF AGROECOLOGICAL CONDITIONS AND AGROTECHNICAL PRACTICES ON OIL CROPS SEED CHARACTERISTICS

Sonja Ilin, M.Sc.

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

**Abstract:** Soybean and sunflower are economically important oil crops both in our country and on the global scale. Global and regional climate changes may significantly contribute to the occurrence of climatic stress. Abiotic stresses (drought, excessive moisture, cold or heat extremes) already affect the stability of the oil crop production and their impact is expected to further increase in the near and distant future. Consequently, it has been decided to study the impact of agroecological conditions and agrotechnical practices on the production of organic matter, yield performance and seed quality of soybean and sunflower.

The object of study were three soybean varieties (Balkan, Novosađanka and Vojvođanka) and three F<sub>1</sub> sunflower hybrids (NS-H-111, Velja and Bačvanin), which had been developed at Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad. Small-plot field trials were conducted in the period from 2007 to 2011, in three locations. The soil type was slightly calcareous chernozem in two locations (Bačka and Srem) and calcareous chernozem in one location (Banat). The experiments were conducted in a randomized block design with four replications and they received optimum crop management. Soybean and sunflower seed yield, oil content and yield, seed quality and biological value (seed vigor and germination) were determined in accredited laboratories of the Institute. The obtained results were statistically analyzed.

The obtained results showed that the seed yield of soybean was significantly affected by climatic conditions (year), location, year x location interaction, and year x cultivar interaction. The other factors showed no statistically significant effects. Oil content and oil yield in soybean seed were significantly affected by year, location, cultivar and their interactions. The biological value of soybean seed (germination energy and germinability) was significantly affected by year, location and cultivar while germination energy was significantly affected by the aforementioned factors and the year x location interaction. Soybean seed purity was significantly affected by the aforementioned factors and the year x cultivar interaction while seed moisture were also significantly affected by the impact and between years x location and years x cultivar interactions. It was found that the seed absolute weight was significantly affected by year and cultivar. The effects of other studied factors and their interactions were not statistically significant.

The obtained results indicated that, contrary to soybean, the seed yield of sunflower was not significantly affected by either of the tested factors. The oil content in sunflower seed was significantly affected by year, location, the studied F<sub>1</sub> hybrids and the interactions among these factors. Factor analysis confirmed that the oil yield of sunflower partly depends on the oil content in seed. Climatic conditions (year), location, and the studied F<sub>1</sub> hybrids significantly affected the sunflower oil yield. Seed purity, germination energy and germinability were significantly affected by most of the studied factors, in the first place by climatic conditions (year), F<sub>1</sub> hybrids studied, location and their interactions. Only few of the studied factors were found to affect seed moisture and the absolute weight of 1,000 seeds.

**Key words:** Soybean, sunflower, agroecological conditions, yield, seed, oil content, oil yield, seed quality and biological value

This Ph.D. thesis has been filed in the library of Faculty of Agriculture, University of Belgrade (129 pages, 99 tables, 69 graphs, original manuscript in Serbian, and an English abstract).

Scientific area: Biotechnical Science

Specific scientific area: Special Crop Production

UDC:633.43.003:633.85:581.48:631.559

## САДРЖАЈ

1. Увод .....	1
2. Циљ истраживања .....	6
3. Преглед литературе .....	7
3.1. Производња семена соје и сунцокрета .....	7
3.2. Агроеколошки услови у производњи соје и сунцокрета .....	8
3.3. Квалитет семена уљаних биљака .....	10
3.4. Технологија производње соје .....	11
3.5. Технологија производње сунцокрета .....	14
4. Радна хипотеза .....	21
5. Материјал и метод рада .....	22
6. Агроеколошки услови у току извођења огледа .....	26
6.1. Клима .....	26
6.2. Метеоролошки услови .....	27
6.2.1. Топлотни услови .....	27
6.2.2. Падавине .....	34
6.3. Земљиште .....	39
7. Резултати истраживања и дискусија .....	45
7.1. Соја .....	45
7.1.1. Анализа приноса семена соје .....	49
7.1.2. Анализа садржаја уља .....	52
7.1.3. Анализа приноса уља .....	58
7.1.4. Анализа квалитета семена соје .....	63
7.1.4.1. Анализа чистоће семена соје .....	65
7.1.4.2. Анализа енергије клијања семена соје .....	68
7.1.4.3. Анализа клијавости семена соје .....	71
7.1.4.4. Анализа масе 1000 зрна .....	74
7.1.4.5. Анализа влажности семена соје .....	76
7.2. Резултати анализе сунцокрета .....	80
7.2.1. Анализа приноса семена сунцокрета .....	85
7.2.2. Анализа садржаја уља .....	88
7.2.3. Анализа приноса уља .....	93
7.2.4. Биолошка вредност и квалитет семена сунцокрета .....	97
7.2.4.1. Анализа чистоће семена сунцокрета .....	99
7.2.4.2. Анализа енергије клијања семена сунцокрета .....	103
7.2.4.3. Анализа клијавости семена сунцокрета .....	107
7.2.4.4. Анализа Маса 1.000 зрна код сунцокрета .....	110
7.2.4.5. Анализа влажности семена сунцокрета .....	112
8. Закључак .....	114
9. Литература .....	118

## 1. Увод

Пољопривредни производи представљају материјалну базу за опстанак човечанства јер обезбеђују привредни, културни и друштвени развој људске заједнице (*Popović, 2010*). Суше, поплаве, олује, болести биљака, животиња или људи, или чак рат (климатске, биолошке или политичке несреће), изазивају сиромаштво и неухрањеност. Не постоји други начин да се нахрани седам милијарди људи него да се настави са култивацијом земље повећањем броја гајених биљака и животиња (*Mazoyer and Roudart, 2006*). С обзиром да ће се број становника убудуће стално повећавати, да ће урбанизација одузимати пољопривредно земљиште, потребно је наћи начин да се обезбеди довољно хране за људе и домаће животиње. То ће свакако захтевати нов приступ агротехници гајених биљака, како са биолошког тако и са економског становишта. Савремена пољопривреда у основи има два циља: максималну продуктивност и максималан профит. Да би се ови циљеви постигли, користе се бројне агротехничке мере. Основне мере технологије производње на којима се заснива савремена пољопривреда су: обрада земљишта, плодород (правилно смењивање биљних врста у времену и простору), наводњавање, исхрана биљака, хемијска контрола корова, штеточина и узрочника болести и генетичка манипулација гајеним биљкама. Свака од ових мера даје свој допринос повећању продуктивности, а као систем мера оне се допуњавају и чине међузависну целину (*Popović, 2010*).

Развијају се нови правци истраживања генома применом нових технологија, како би се створиле нове сорте бољих генетичких и агрономских карактеристика. Тако посматрано, пољопривредна производња, а посебно производња семена има изузетан значај. Око 95% хране се производи од биљака које се размножавају семеном. Миленијумима је човечанство пролазило кроз процес класичног оплемењивања да би развило биљке које више одговарају њиховим потребама. За производњу довољних количина семена за подмирење потреба за сетву одређене биљне врсте, организује се производња и дорада квалитетног, сортног семена (*Milošević i Kobiljski, 2011*).

Семе је једна од најважнијих карика у пољопривредној производњи. Потреба изучавања тржишта семена уљаних биљака је веома значајна. Семе у пољопривредном смислу значи обнављање биљне производње, односно њен континуитет. Семенарство подразумева заснивање и гајење свих категорија семена, контролу те производње, сушење, дораду, паковање, узорковање, испитивање семена и његову сертификацију (декларисање), промет, складиштење, транспорт и дистрибуцију или чување све до сетве. Изучавањем семена ратарских врста баве се стручњаци из области пољопривреде, биологије, економије, технологије и других наука обрађујући поједине проблеме везане за семе са становишта научне дисциплине којом се баве. Задатак семенарства је да обезбеди довољне количине квалитетног семена одговарајућег сортимента за сва производна подручја и стога све земље теже да постигну што већи степен самоснабдевености сопственог тржишта и створе вишкове за извоз (*Popović, 2010; Popović i sar., 2011*).

Циљ сваког произвођача семенске робе је да своје производе реализује под најповољнијим условима, како би покрио све трошкове производње и остварио добит. Повратак сортној агротехници уз пуно поштовање специфичности сваког генотипа, затим примена пуних доза минералних хранива са сетвом у оптималном року је пут опоравка производње. Ако се побољшају финансијски и социо-политички моменти према произвођачима може се очекивати висока и стабилна производња са добрим показатељима квалитета (*Panković i Malešević, 2005*). Основни извор понуде семена је

производња, а она је условљена низом чинилаца, пре свега, засејаним површинама и приносима. Засејане површине су резултанта како еколошких тако и тржишних и економских чинилаца производње, док су приноси резултанта техничко – технолошких и еколошких фактора производње, плодности земљишта и сл. (Popović, 2010).

Утврђивање квалитета семена врши се применом стандардизованих метода, које се мењају у складу са научним сазнањима из области физиологије семена. Поред тога нови технолошки процеси дораде семена могу да утичу на промену методе, у складу са захтевима одеђених биљних врста. Сертификат о испитивању је показатељ квалитета семена, а он обухвата испитивање чистоће, клијавости и садржај воде, одређивање масе 1000 семена, испитивање здравствене исправности и утврђивање животне способности семена.

Производња индустријског биља представља значајну привредну делатност у Републици Србији. Она се одвија на око 400 хиљада хектара, односно на близу 8% обрадивих површина. Најзначајнија је производња сунцокрета, соје и шећерне репе. Оне представљају значајну сировину за прерађивачку индустрију, што има важан технолошки, комерцијални и привредни значај. Њиховом прерадом се добијају значајни производи за исхрану потрошача – конзумни шећер, јестиво уље који такође служе као основна сировина за читав низ индустрија (кондиторска, индустрија кекса и вафла, индустрија слаткиша и сл.). Бројни нуспроизводи индустријског биља користе се у исхрани стоке: сачма, резанци и остало. Међу уљаним биљкама сунцокрет заузима једно од најважнијих места у светским размерама, односно представља једну од три најважније уљане биљке у свету. Сунцокрет се у свету гаји на 20 милиона хектара. Највеће површине налазе се у Русији где износе скоро 4 милиона хектара. Производња сунцокрета у свету износи скоро 30 милиона тона (2007-2008). Регионално, сунцокрет се највише производи у Европи, која даје нешто више од половине укупне светске производње. Највећи светски произвођач сунцокрета је Русија са производњом од 4,5 милиона тона, што чини 16% светске продукције. Затим следе Украјина, Аргентина, Кина и Индија (Vlahović, 2010).

Сунцокрет представља основну сировину за производњу јестивог уља. Преко 85% јестивог уља добија се управо из сунцокрета. Семе сунцокрета садржи 35-50% укупног уља (зависно од сорте и услова гајења). У самом језгру садржај уља креће се до 60%, укупних протеина 16-20% и љуске 24-30%. Из љуске се производи алкохол и сточни квасац. Од 100 kg сунцокретовог зрна добија се: 39 kg сировог уља, 36 kg рафинисаног уља, 40 kg уљане сачме. Уљане погаче (сачма) добијају се после процеса цеђења уља из зрна и с обзиром да је богата протеинима користи се као концентрована сточна храна али даљом прерадом се користи и у људској исхрани (индустрија готових јела, колача, кекса, тестанине и специјалних врста хлеба и других скробних производа). Протеини сунцокретевог сачме имају добар аминокиселински састав. Биолошка вредност протеина равна је биолошкој вредности протеина соје. Сачма је богата и минералним материјама и витаминима. Сунцокретово уље представља једно од најквалитетнијих врста уља које се користи непосредно у исхрани. У свом саставу има незасићене масне киселине (80-90%), које се знатно теже таложе у крвним судовима и тиме позитивно утичу на здравље, за разлику од засићених масних киселина. Сунцокретово уље се користи и као сировина у прехранбеној, фармацеутској, индустрији. Од 100 kg рафинисаног уља добија се 133 kg маргарина и 109 kg биљне масти. Поред тога користи се и као техничко уље за производњу боја, лакова, глицерина. Највећи светски извозник уља је Украјина, а највећи увозник Француска (Vlahović i sar., 2006).



Наша земља има добре агроколошке услове за гајење сунцокрета, што показује и чињеница да се гаји на 170 хиљада хектара. Принос износи 2,2 тоне по хектару и већи је од европског просека (2007-2008). На остварени принос поред повољних агроколошких услова, утицао је и избор одговарајућег хибрида, рокови севе, техника и технологија производње. Производња сунцокрета у Србији износи 374 хиљаде тона (у структури европске производње заузима 10 место). Регионално посматрано највећа производња сунцокрета се остварује на подручју Баната. Према оствареној потрошњи сунцокретовог уља, Србија се налази при врху европске и светске лествице (*Vlahović i sar.*, 2006).

Имајући у виду чињеницу да ће се светска популација од 6,8 милијарди у 2010. години повећати на око 9 милијарди у 2050. години (*Godfray et al.*, 2010), постоји потреба, како на светском тржишту, тако и у Србији, за што приноснијим, квалитетнијим и стабилнијим хибридима сунцокрета. Данашњи хибриди сунцокрета, захваљујући пре свега напретку генетике и процесима оплемењивања, имају висок генетски потенцијал. Међутим, болести, климатски и други услови онемогућују искоришћавање генетског потенцијала у потпуности. Стога, стварање роднијих хибрида, уз примену одговарајућих агротехничких мера које смањују утицај лимитирајућих фактора у производњи, доприносе повећању приноса. Просечан принос износи 1,2  $tha^{-1}$  и варира у зависности од агроколошких услова гајења, сортиментa и сл. (*Vlahović*, 2010).

Основни циљ у семенарству сунцокрета је да се произведе генетички и физички чисто семе, које је физиолошки зрело и што је могуће здравије. Гаји се веома велики број сорти и хибрида. У Заводу за уљане културе Института за ратарство и повртарство у Новом Саду, програм рада на сунцокрету заузима доминантно место. Највећа пажња поклања се оплемењивању сунцокрета и семенарству. Акцент је на стварању продуктивних хибрида са високим садржајем уља у семену, отпорних према доминантним болестима и суши. На изузетан постигнути принос у Републици Србији делује читав низ чинилаца – правилан избор хибрида, климатски чиниоци, благовремена и квалитетна примена одговарајућих агротехничких мера и слично.

Соја – *Glycine max* (L.) је дикотиледона једногодишња самооплодна уљарица из фамилије Легуминозе (*Fabaceae*), подфамилије *Papilionoidae*, рода *Glycine*, чији економски значај у употреби у домаћинству и индустрији све више расте. Соја припада групи најстаријих једногодишњих ратарских биљака које познаје човечанство. Центар порекла јој је Кина. Популарно се зове кинеска трава. Значај соје је разноврстан и вишестран. Служи за исхрану људи и домаћих животиња. То је протеинско-уљана биљка са високим садржајем минерала и витамина. Апсолутно доминира као протеински усев у свету. Протеини соје чине две трећине светске производње биљних протеина, док једна трећина укупно произведених биљних уља у свету потиче из сојиног зрна (*FAOSTAT data*, просек 2005-2009).

По свом биолошком значају не заузима место у производњи које јој припада. Сојино зрно садржи 36-44% беланчевина, 16-23% уља, 4,9% целулозе, 4-7% минералних материја. Највећа количина соје одлази за припрему сточне хране, иако се све више придаје вредност те културе за људску исхрану. Протеини соје садрже све есенцијалне аминокиселине, без којих организам не може да функционише. То је чини јединственом биљном намирницом у исхрани људи. Смањује опасност појаве болести срца и карцинома. Прерађевине од соје представљају такође квалитетну људску и сточну храну. Соја је такође један од главних извора биљних уља. Из сојиног зрна потиче једна трећина укупно произведених биљних масноћа у свету. Сојино уље се добија прерадом сојиног зрна до протеинских производа за људску и сточну храну. Оно не спада у групу

висококвалитетних уља (као маслиново и сунцокретово) због веће количине полинезасићених масних киселина и мањег удела олеинске киселине. Претежно се користи у прехранбеној индустрији за кување, прављење мајонеза, маргарина, али и у фармацеутској индустрији за производњу глицерина, сапуна и друго. Значајан састојак сојиног уља је и лецитин који се користи у пекарским и кондиторским производима и медицини, као и у текстилној и хемијској индустрији. Поред уља и протеина у зрну соје се налазе и друга физиолошки активна једињења која имају повољан утицај на здравље људи. Семе соје се користи као вариво у људској исхрани. Од њега се добија и млеко које се користи и за добијање сира. Соја је сировина и у индустрији гуме, боја, лакова, фармацеутској, пекарској, тестеничарској, кондиторској индустрији (сојино брашно), индустрији меса, сточне хране и друго. Сојина сачма добијена након издвајања уља и посно сојино брашно незаменљив је извор протеина за исхрану домаћих животиња, живине и рибе (Popović, 2010; Popović i sar., 2012a, 2012b, 2013a). Тако добијена концентрована храна, високе је хранљиве, биолошке и енергетске вредности. Вегетативни органи соје (стабло, лишће, слама), служе као одлична волуминозна сточна храна.

Производња семена се значајно разликује од меркантилне производње. Сваки поступак треба прилагодити потреби семенског усева, разрадом специфичних агротехничких мера и применом адекватне механизације. Битно скупља и осетљивија семенска производња подразумева избор најбољих парцела, обученије и савесније раднике и стручњаке, да би се добила сразмерно економичнија производња (Mirić, 1998). За производњу семена соје мора се одабрати парцела коју је могуће наводњавати, да би се искључио ризик производње, с обзиром да стрес изазван дуготрајном сушом током наливања семена узрокује зналајно смањење приноса и квалитета семена соје (Balešević-Tubić i sar., 2001). Да би се у семенској производњи добиле добро развијене и здраве биљке које ће обезбедити висок и стабилан принос, неопходно је испитивање квалитета семена пре сетве. Овај поступак обухвата узорковање семена, испитивање чистоће семена, одређивање садржаја влаге, испитивање клијавости, испитивање здравственог стања семена, примена биохемијских и молекуларних маркера (Svetlana Balešević – Tubić i Tatić, 2008).

Као легуминозна биљка, због чињенице да обогаћује земљиште азотом и да после ње земљиште остаје у добром физичком стању, соја има велики агротехнички значај у плодореду. С обзиром на овакав значај соје и стално растућег броја становника, последњих година значајно се шири производња соје у свету. Повећање производње мора се тражити кроз селекцију високоприносних сората, бољих технолошких решења, адекватном заштитом и бољом обучености пољопривредних произвођача (Popović, 2010; Popović i sar., 2013b, 2013c). Потребно је стварати генотипове са дужим периодом цветања и наливања зрна што је у директној корелацији са високим приносом. Осим квантитативног повећања обима производње соје битно је и повећавати садржај уља и протеина као и њихов квалитет. Нова сојина уља треба да садрже мало линолеинске киселине за побољшање квалитета мириса и јестивости уља. Селекција треба да иде у правцу стварања генотипова соје са већим садржајем есенцијалних аминокиселина.

Варијабилност климе је важан извор ризика у производњи соје пошто утиче на варијацију приноса и често доводи до његовог губитка. Стабилност производње соје ће стога морати да зависи од стратегије адаптације мера контроле воде. Суочавање са климатским променама и будућим променама климе ће захтевати допунско наводњавање, као и побољшање технологије производње усева (Molua, 2009).

Соја се у свету гаји на 90 милиона хектара (2007-2008). Највеће површине под овом културом има САД (30 милиона хектара). Принос у свету износи  $2,3 \text{ tha}^{-1}$ . У свету се гаји много различитих сората соје, зависно од намене и квалитетних карактеристика. За гајење соје погодни су крајеви с топлим и влажним летима, умерено топлим и умерено влажном климом, без наглих промена температуре. Производња соје у свету износи 220 милиона тона. Регионално посматрано соја се највише производи у Северној Америци (САД), која даје скоро половину укупне светске производње. У Европи се релативно мало гаји и у светској производњи учествује свега око два посто. Производња соје у Европи намењена је углавном производњи протеина, док се у Северној Америци подједнако користи и за производњу уља. Највећи европски произвођач соје је Италија. Сојино уље се највише производи у Северној Америци (САД), и представља трећину светске производње. Највећи европски произвођач сојиног уља је Холандија. Највећи светски извозник је Аргентина, док је највећи увозник сојиног уља, Кина. Сојино уље је највише заступљено у исхрани потрошача у односу на остале врсте уља у Северној Америци, што је условљено навикама и традицијом потрошача, док је у Европи потрошња доста скромна (Vlahović, 2010).

Производња соје у Србији износи око 200 хиљада тона. У европској производњи учествује са 8% и налази се на високом четвртном месту. Регионално посматрано највећи произвођач соје је Јужно бачки округ. Исход приноса и квалитета меркантилног производа зависи од агроеколошких услова године и примењене агротехнике у производњи. Према подацима Пословне заједнице Индустријско биље, у Србији је у 2012. години соја убрана на око 163.000 ha, уз остварени просечан принос од око  $1,7 \text{ tha}^{-1}$  и укупну производњу од око 280.000 t. Производња је значајно мања у односу на претходне године и пре свега је резултат изузетно ниског приноса, најнижег у овом веку (Miladinović i sar., 2013). У 2010. години остварени су рекордни приноси соје од  $3,15 \text{ tha}^{-1}$ , највиши откако се ова биљна врста гаји на значајнијим површинама у нашој земљи (Miladinović i sar., 2011; Popović i sar., 2012a, 2013f), док је у 2011. години остварен рекорд у површинама засејаним сојом, са преко 165.000 ha (Đukić i sar., 2012). После две рекордне године, значајан пад приноса у 2012. години условио је да и принос у посматраном периоду (2001-2012) има слаб негативан тренд. Година има значајан утицај на садржај протеина и уља у зрну и на принос зрна по јединици површине. С обзиром да инокулација семена утиче на повећање приноса и квалитета зрна, треба да буде обавезна агротехничка мера у производњи соје (Đukić, 2009; Popović, 2010).

## 2. Циљ истраживања

Циљ ове докторске дисертације је да се утврди могућа корелација између агроеколошких (појединих метеоролошких) и агротехничких услова (технологије производње) на квалитет семена уљаних биљака, сунцокрета и соје у временском интервалу од 2007-2011. године. Истовремено ће се пратити интерактивни утицај временских услова и технологије гајења.

Будући да квалитет семена уљаних биљака - садржај уља, значајно зависи од утицаја временских прилика током вегетационог периода, основни циљ је да се адекватном технологијом гајења, умање њихови неповољни ефекти на особине семена.

Научно-истраживачки и технолошко-истраживачки циљеви и задаци су:

- утврђивање и мерење варијабилности особина семенских материјала соје и сунцокрета,
- утврђивање, мерење и оцењивање повезаности у испољавању особина семена сунцокрета и соје у односу на агротехничке услове производње семенских усева,
- утврђивање, мерење и оцењивање употребне вредности семена сунцокрета и соје у односу на агроеколошке услове,
- утврђивање, мерење и оцењивање деловања агроеколошких услова на правце и обим испољавања особина семена сунцокрета и соје.

Технолошко-семенарски задаци су:

- оцењивање особина семенских материјала сунцокрета и соје ради утврђивања основа за рејонирање производње семенских усева,
- утврђивање и оцењивање вредности семенских материјала сунцокрета и соје ради одређивања допунских поступака у доради као мера за стабилизовање особина семена,
- утврђивање и оцењивање процедура узорковања из семенских материјала ради уједначавања метода за оцењивање особина семена соје и сунцокрета.

### 3. Преглед литературе

Многобројни до сада публиковани радови, великог броја научника у различитим периодима, потврђују да проучавање питања везаних за успешну производњу семена пољопривредних биљака има велики теоретски и практични значај.

#### 3.1. Производња семена соје и сунцокрета

Семе у пољопривредном смислу значи обнављање биљне производње, односно њен континуитет. Семе наслућује нове приносе биљних врста које обезбеђују елементарне услове за опстанак људске врсте. Од производње семена зависи исхрана становништва у земљи и њена независност. *Malešević i sar.* (2005) наводе да су новосадске сорте и хибриди код свих ратарских и повртарских биљака, које су учествовале у производњи у 2004. години, потврдиле своје потенцијале за принос и квалитет. У веома оштрој конкуренцији домаћих и страних компанија остварени су рекордни приноси код појединих произвођача (кукуруз преко  $16 \text{ tha}^{-1}$ , соје  $5,7 \text{ tha}^{-1}$ , сунцокрета  $5,4 \text{ tha}^{-1}$ , пшенице  $8,6 \text{ tha}^{-1}$  итд.). Ако се упореде постигнути приноси, цене у време жетве и откупа, на домаћем тржишту могу се израчунати финансијски ефекти.

У производњи семена НС сорти и хибрида соје и сунцокрета, у Институту за ратарство и повртарство, Нови Сад заступљене су високородне сорте створене у селекционом центру у Новом Саду, на Римским шанчевима. У гајењу НС сорти и хибрида у пољским огледима примењена је агротехника која се изводи на производним површинама Института. Агротехничке мере (обрада земљишта, исхрана биљака, начин сетве као и финална дорада и складиштење и чување семена) изведене су благовремено и квалитетно и у великој мери су ублажиле ефекат неповољних агроколошких услова на принос зрна.

Проблематиком производње семена наших најважнијих уљаних биљака, сунцокрета и соје, бавили су се многи аутори. Истраживање варијабилности, утврђивање и оцењивање повезаности у испољавању особина семенских материјала соје и сунцокрета у односу на агротехничке услове производње семенских усева, агроколошке услове, допринело је постављању основа за рејонирање производње семенских усева. Тиме је омогућено одређивање допунских поступака у доради као мери за стабилизовање особина семена и утврђивање процедура узорковања из семенских материјала ради уједначавања метода за оцењивање особина семена сунцокрета и соје.

Приказујући стање производње семена најзначајнијих биљних врста *Milošević Mirjana i Kobiljski* (2011) детаљно су објаснили економске ефекте ове производње у Србији. Основни циљ у семенарству сунцокрета је да се произведе генетички и физички чисто семе, које је физиолошки зрело и што је могуће здравије. Семе високог квалитета треба да је генетички идентично сорти, инбред линијама, односно хибриду којег је оплемењивач створио, регистровао, да поседује што већу енергију клијања и клијавост, да је толерантно на агроколошки стрес, здравствено исправно, без корова, семена других врста и инертних материја.

Резултати савесне производње су декларисано семе којим се уз примену оптималне агротехнике обезбеђују високи и стабилни приноси те већа економска добит за произвођаче. Да су семенска производња и семенарство одувек су били врхунац пољопривредне производње и огледало развијености аграра у некој земљи потврдила су и испитивања *Panković i sar.* (1999).

Производња, дорада и испитивање квалитета семена регулисани су законским прописима, како код нас тако и свету. Лабораторија пружа информације и обезбеђује сервис у вези са квалитетом семена. Квалитет обављања послова испитивања обезбеђује поузданост тих информација. Увођење и стално унапређење система квалитета, један је, од значајнијих чинилаца доброг пословања. То су потврдили и *Vujaković Milka i sar.* (1999).

### 3.2. Агроеколошки услови у производњи соје и сунцокрета

Смањење, односно, ублажавање спољашњих стресних утицаја на биљку је веома битан фактор за постизање стабилних и оптималних приноса соје. Такође, од велике важности је познавање развојних фаза ове биљне врсте да би се систем гајења прилагодио и тако генетички потенцијал сорте у што већој мери био искоришћен. У најважније агротехничке мере које утичу на раст биљке спадају предсетвена припрема, одабир одговарајуће сорте, време и дубина сетве, међуредни размак, ђубрење, нега и жетва (*McWilliams et al.*, 2004).

На утицај климатских промена и варјабилности на промене приноса ратарских усева у Панонској равници фокусирали су се *Lalić i sar.* (2012). Разматрали су агроклиматске параметре, утицај врсте земљишта и различитих концентрација CO<sub>2</sub> на формирање приноса. За ову студију је као регион изабрана Војводина, као репрезентативни део Панонске равнице.

Временске услове – падавине и температуру на принос најважнијих ратарских усева (пшеница, кукуруз, шећерна репа, сунцокрет, соја) испитивали су *Starčević i sar.* (2004) и установили да значајно мање количине падавина и значајно више температуре од вишегодишњег просека су се неповољно одразили на растење, развиће и принос свих ратарских биљака.

Климатске промене које ће се десити у будућности и суочавање са њима захтеваће допунско наводњавање и унапређење технологије производње. То доказује и студија *Molua* (2009) који је проучавао евапотранспирацију соје у зависности од временског утицаја у три различите агроеколошке зоне у Камерону. У све три анализирани регије, резерве воде у земљишту и усвајање од стране усева су зависиле од кишних падавина. У северној регији потребе за наводњавањем су биле велике. Као последица евапотранспирација је највећа у топлој, сувој зони, а најмања у хладној, влажној области. Дефицит воде у одређеним фазама раста соје може изазвати абиотички стрес у критичним фазама раста и развића соје. Циљ истраживања *Sweeney et al.* (2003) био је да се утврди утицај једног наводњавања у различитим фазама репродуктивног раста на принос и квалитет раног сазревања (I групе зрења) сорти соје [ *Glycine max* ( L. ) Merr. ]. Експеримент је изведен од 1991. до 1994. на муљевитој иловачи. Експеримент је био по случајном блок сплит-плот систему. Приноси под утицајем једног наводњавања су у просеку око 20% виши него приноси без наводњавања (1,72 t/ha<sup>-1</sup>). Наводњавање у првом понављању је имало утицај на повећан број семена по биљци, док су друго и треће понављање утицали на повећану тежину по семену. Наводњавање је имало минималан ефекат на садржај протеина у семену и променљив ефекат на садржај уља. Наводњавање је побољшало визуелни квалитет пожњевеног семена само у 1992. години када су максималне температуре ваздуха биле < 35°C.

Климатске варијабилности на подручју АП Војводине пратили су *Lalić Branislava i sar.* (2002) и указали на неопходност сталног праћења не само у циљу анализе остварених

приноса појединих култура, већ и због планирања сетве на појединим подручјима, избора нових сорти, начина гајења, као и примени одговарајуће агротехнике.

Утицај стреса животне средине током наливања сојиног семена испитивали су *Dornboss and Mullen* (1992) и установили да може изменити хемијски састав семена и смањити принос, виталност и снагу. Како се сушни стрес повећавао, садржај протеина се линеарно повећавао, док се садржај уља смањивао линеарно, при свим температурама. Семена изложена температури од 35°C за време наливања зрна садржавала су 4% више протеина и 2,6% мање уља него семена изложена 29°C за време стресних сушних услова. Суша је имала мали ефекат на састав масних киселина уља, али високе температуре су смањиле полинезасићене компоненте.

Значај адаптације корена на водни дефицит је изузетно велики и утиче на адаптацију целе биљке на водни дефицит (*Turner*, 1986).

Једно од најважнијих ограничења у пољопривреди је дефицит воде. Глобално загревање може погоршати ову ситуацију у већини пољопривредних региона (*Xoconostle-Cazares*, 2011). Сасвим је релевантно да се разуму механизми биљака да се изборе са водним дефицитом. Заиста биљке показују широк опсег адаптације, на различитим нивоима, на стрес од суше. Поменути истраживачи описују које стратегије биљке користе на физиолошком, биохемијском и молекуларном нивоу да се адаптирају на ниски водни потенцијал. Такође, оплемењивањем добијају се сорте важних агрономских усева који имају повећану толеранцију на сушу и то у традиционалном узгајању и оном заснованом на молекуларним маркерима.

Утицај наводњавања и сортне разлике на принос соје и састав семена су проучавали *Bellaloui and Mengistu* (2007) код две сорте и три режима наводњавања (наводњавање у целој сезони, у репродуктивној фази и без наводњавања). Резултати указују да наводњавање и избор сорте значајно утичу на састав семена и принос. Повећање садржаја протеина код сорте која није наводњавана указују на могућност избора те сорте у условима сувог ратарења. Додатно наводњавање у генеративној фази може бити алтернатива наводњавању током целе сезоне код сорти које захтевају наводњавање.

Бавећи се молекуларном анализом развоја чворића легуминоза и ауторегулацијом нодулације (АОН), *Ferguson et al.* (2010) појаснили су процесе симбиозе махунарки (важан усева за изхрану и биогориво), које са малим бројем изузетака улазе у симбиозу са одређеном земљишном бактеријом која се зове рхизобиа. Ова интеракција резултира у формирању новог кореновог органа који се зове нодула (израслина) у којој рхизобиа претвара атмосферски азот у облике азота који су употребљиви од стране биљке.

Утицај температуре на садржај и састав уља сунцокрета проучавали су још *Harris et al.* (1978), на биљкама гајеним у пољским условима али и у контролисаним условима. Трагови уља су откривени у семену скоро одмах након полинације. Највише га је било у перикарпу, који је у овој фази добро развијен. Значајна производња уља почиње са развојем ембриона око 150 дана након полинације, када садржај уља достиже максималну вредност непосредно пре физиолошког сазревања семена. Линолеинска киселина је била главна компонента уља у свим фазама развића семена. Висока температура за време развоја семена је била повезана са смањењем укупног приноса уља. Међутим у пољским условима, утицај температуре је варирао услед интеракције са осталим условима спољашње средине као што је стрес од влаге који такође утиче на принос уља током развоја и развића семена. Повишене температуре, нарочито ноћне, проузроковале су смањење линолеинске киселине, услед деловања на ензиме који су одговорни за конверзију олеинске у линолеинску киселину. Ови резултати потврђују хипотезу да

смањење приноса уља и измене састава код усева који сазревају под високим температурама је резултат ефекта температурног стреса на биосинтезу масних киселина.

Аналізу утицаја климатских чинилаца и препоруку мера прилагођавања технологије гајења дали су *Malešević i sar.* (2012).

### 3.3. Квалитет семена уљаних биљака

Утврђивањем генетских особина које утичу на принос и хемијски састав зрна соје, што је од виталног значаја за оплемењивање соје бавили су се *Popović Vera i sar.* (2013). Вршили су процену утицаја фолијарног ђубрење (сложено течно ђубриво комбиновано са макроелементима (NPK- 12:4:6) и микроелементима (Cu, Mn, Zn, B, Zn) на принос зрна и хемијски састав НС сорти соје различитих група зрења. Следеће особине су праћене: маса 1000 зрна (g), принос зрна соје ( $\text{tha}^{-1}$ ), као и укупан садржај протеина и уља и принос уља у зрну соје. Све особине значајно су варирале у зависности од сорте и године. У просеку, све сорте имале већи принос и масу 1000 зрна у варијанти са фолијарним ђубрењем него у контроли.

Резултати бројних истраживања указују да је садржај сирових протеина у негативној корелацији са висином приноса зрна. Ово су потврдила и испитивања *Nenadića i sar.* (2006) у огледима са већим бројем сорти соје на 12 локација у Бачкој, Срему и Банату. Они су указали на предност знатно раније сетве него што је то пракса код нас и могућност да се тиме у извесној мери повећа просечан принос соје код нас.

Принос семена, садржај уља и принос уља новосадских хибрида сунцокрета у мрежи микроогледа изведених у Војводини и централној Србији у току 2008. године испитивали су *Miklić i sar.* (2009). Интеракција хибрид $\times$  локалитет оцењена је применом АММ I модела. У испитивању је било 20 хибрида и 13 локалитета у Војводини и 4 у централној Србији. Принос семена, садржај уља и принос уља су се у мрежи микроогледа значајно разликовали у испитиваним регионима. У Војводини, највећи просечан принос семена остварио је хибрид „душко“ ( $3.79 \text{ tha}^{-1}$ ). Висок принос семена утврђен је и код хибрида „веља“ ( $3.67 \text{ tha}^{-1}$ ), „сремац“ ( $3.62 \text{ tha}^{-1}$ ), „казанова“ ( $3.60 \text{ tha}^{-1}$ ), „баћа“ ( $3.60 \text{ tha}^{-1}$ ) и „vladimir“ ( $3.59 \text{ tha}^{-1}$ ). Највећи просечан принос семена у централној Србији остварио је хибрид „сремац“ ( $3.48 \text{ tha}^{-1}$ ). На локалитету Крчедин постигнут је највећи просечан принос семена ( $4.02 \text{ tha}^{-1}$ ). На пет локалитета у Војводини, принос семена био је изнад  $3.5 \text{ tha}^{-1}$  (Доњи Петровци, Ковин, Римски шанчеви, Сомбор, Нештин). У 2008. години просечан садржај уља за 20 испитиваних хибрида у региону Војводине износио је 47.72%. Највећи садржај уља постигао је хибрид „баћа“ (50.22%). У региону централне Србије садржај уља се кретао од 43.23% („НС-Х-45“) до 48.92% („пламен“). Општи просек приноса уља ( $1.66 \text{ tha}^{-1}$ ) за све хибриде и локалитете у Војводини током 2008. године, био је значајно већи у односу на локалитете у централној Србији, где је принос уља у просеку износио  $1.42 \text{ tha}^{-1}$ . У четворогодишњим испитивањима у Војводини највећи просечан принос семена су постигли хибриди „сремац“ ( $3.11 \text{ tha}^{-1}$ ), „шумадинац“ ( $2.96 \text{ tha}^{-1}$ ) и „веља“ ( $2.90 \text{ tha}^{-1}$ ). АММИ биplot приноса семена је показао да је хибрид „душко“ високо адаптабилан на свим испитиваним локалитетима, због малог ефекта интеракције. Поред њега веома мали ефекат интеракције уочен је код хибрида „казанова“, „vladimir“ и „баћа“. Код ових хибрида принос семена је био на нивоу општег просека микроогледа у 2008. години. Најмањи ефекат интеракције показали су хибриди „баћа“, „душко“, „казанова“, „vladimir“, „milan“ и „сремац“, који су имали и принос уља изнад општег просека.



На основу резултата које су остварили за принос семена, садржај уља у семену и принос уља у мрежи микро-огледа у Србији током 2011, *Miklić i sar.* (2012) оцењују НС хибриде (9 хибрида на 14 локалитета) сунцокрета и дају препоруку сортимента за 2012 годину.

Принос зрна соје зависи од сорте, али исто тако од висине приноса зрна зависи садржај протеина и у негативној су корелацији. Осим тога, *Nenadić i sar* (2006), су испитивали и време сетве соје и закључили да се може сејати знатно раније него што је то пракса код нас, нарочито на лакшим, топлијим и мање влажним земљиштима. За сетву у ранијим роковима потребна је врло квалитетна предсетвена припрема земљишта, али и сетва на мању дубину (3- 4 cm).

Садржај протеина у семену је важан за коришћење соје за исхрану. Код соје гајене у Централној Европи, *Vollmann et al.* (2000) су приметили значајна одступања у садржају протеина услед сезонских утицаја. Генотипови соје раних група зрења имали су просечан до висок садржај протеина ( $399-476 \text{ gkg}^{-1}$ ) у годинама са високом температуром ваздуха и умереним стопама падавина током периода семе-наливање, док је садржај протеина у семену драстично смањен ( $265-347 \text{ gkg}^{-1}$ ) у сезонама недовољне азотофиксације или са већим количинама падавина током пуњења семена. Код 60 генотипова, садржај протеина је повећан крајем оплодње пре почетка пуњења семена и инокулације семена са азотофиксатором рхизобиа. Упркос високом степену модификације животне средине, генетска варијација садржаја протеина семена била је значајна, а интеракција генотип-животна средина била је ниског интензитета. Повећан садржај протеина код раних генотипова соје лимитиран је само умерено негативном корелацијом између садржаја протеина и приноса семена.

Испитивањем тежине семена сунцокрета и концентрације уља који су обично повезани са извором асимилата након цветања (дужина трајања лисне површине-LAD), *Ruiz and Maddonni* (2006) су утврдили квантитативну везу између тежине уља по семену и извора асимилата након цветања (дужина трајања лисне површине-LAD). На четири узгајана хибрида забележено је велико варирање LAD, броја семена и тежине семена. Насупрот томе, концентрација уља није примећена.

### 3.4. Технологија производње соје

Производњу соје у свету у временском периоду 2000-2010 анализирали су *Vlahović i Ilin Sonja* (2013). На раст производње соје у свету (208 милиона тона) по просечној стопи од 4,15% годишње доминантно је утицао раст површине, док је раст приноса незнатан. Закључили су да је у наредном периоду неопходно стварати високоприносне сорте, унапређивати технологију производње уз контролу квалитета, унапређивати жетву са што мањим губицима, развијати прерађивачке капацитете. На тај начин могуће је повећати производњу и извоз.

Упркос постојању великих потреба, због којих се сваке године увезе више десетина хиљада тона сојине сачме, површине под сојом у нашој земљи се споро шире. *Miladinović i sar.* (2003) наводе да поред потреба, наша земља има изузетно повољне агроеколошке услове за гајење ове биљке, имамо квалитетан, богат и разноврстан домаћи сортимент, добре произвођаче и развијену индустријску прераду. Коначно, велика предност соје као потенцијалног органског производа је и у томе што се у нашој земљи не гаји генетски модификована соја, па је европско тржиште широм отворено за нашу соју.

Последњих десетак година на нашим њивама углавном је заступљено само неколико сорти („балкан“, „војвођанка“, „равница“, „афродита“), међутим, значајније ширење ове

индустријске биљке подразумева проширење и побољшање постојећег сортимента. Напори оплемењивача усмерени су ка стварању одговарајућег сортимента за свако производно подручје. Посебна пажња поклања се квалитету зрна, с обзиром да је прерађивачкој индустрији потребна сировина са повећаним садржајем протеина и уља. *Vidić i sar.* (2005) наводе да се у будућем раду на оплемењивању соје пажња све више мора поклањати повећању садржаја одређених протеинских фракција или масних киселина, неопходних за справљање специфичних производа за исхрану људи и домаћих животиња.

Као један од главних утицаја на примењену технологију производње *Hrustić Milica i sar.* (1999) наводе економску снагу произвођача (цена коштања појединих агромера, обезбеђеност репроматеријалом и механизацијом) и климатске услове, а знатно мање недостатак знања и воље да се то примени.

Истраживања *Rigsby and Board* (2003) показују да соја захваљујући већем гранању и формирањем више махуна по биљци изузетно добро надокнађује редак склоп. Међутим формирањем махуна ближе површини земљишта повећавају се губици при жетви. Због тога је према *Roth et al.* (2003) одлука о пресејавању соје врло деликатна, а осим тога треба имати у виду и трошкове поновне сетве и смањење приноса због касније сетве.

Разлике у почетку цветања се јављају од године до године, иако је иста дужине трајања обданице, из чега произилази да и температура представља значајан фактор развића (*McWilliams et al.*, 2004). Репродуктивни стадијуми се базирају на цветању, развоју махуна и зрна и дозревању биљке. Означавају се словом Р и одговарајућим бројем. Репродуктивни развој је подељен на 4 дела: ознаке Р1 и Р2 описују фазу цветања; Р3 и Р4 фазу формирања махуна; Р5 и Р6 формирање зрна; док Р7 и Р8 описују фазу сазревања биљке (*McWilliams et al.*, 2004).

Просечни губици у жетви соје су око 10% и варирају од највише 20% до 1-2%. Сетвом сорти различите дужине вегетације проширује се трајање жетве, тако да се жетва сваке сорте може обавити при оптималној влажности што смањује жетвене губитке (*Herbek and Bitzer*, 1997).

Остварени резултати *Bošnjaka i sar.* (2006) показују да је соја рентабилан усева, да разлике на нивоу рентабилности указују да постоје могућности за рационализацију, како би у условима нижих приноса производња била економски оправдана.

За високе приносе соје потребан је склад свих производних чинилаца. То значи да треба правилно одабрати парцелу и одговарајући плодоред, обавити правовремену и квалитетну обраду земљишта, ђубрење, сузбијање корова, и на крају код соје је посебно важна квалитетна и благовремена жетва. Треба познавати и сортне специфичности при сетви. Пропусти начињени у једном делу производног процеса не могу се касније надокнадити неком каснијом операцијом (*Crnobarac i sar.*, 2008).

Соја као легуминоза поправља структуру земљишта и обогаћује га азотом јер соја има за више од 3 пута веће потребе у азоту за формирање јединичног приноса од других жита (*Hoefl et al.*, 2000).

Према бројним истраживањима, за формирање једне тоне зрна и одговарајуће вегетативне масе, биљци је потребно око 100 kg N, 23 до 27 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 50 до 60 kg K<sub>2</sub>O, од чега се зрном однесе око 60 kg N, 11 до 14 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 20 до 23 kg K<sub>2</sub>O, а остатак усвојених хранива се враћа у земљиште заоравањем жетвених остатака (*Franzen and Gerwing*, 1997; *Vanotti and Bundy*, 1995; *Johnson*, 1992). Соја има способност да путем симбиозе са квржичним бактеријама обезбеђује, зависно од услова 25% до 75%, а остатак азота соја усваја из земљишта (*Varco*, 1999). Како расту захтеви биљке према азоту, соја највећи део

подмирује из атмосферског азота (од почетка цветања до фазе наливања семена, *Hoefst et al.*, 2000a). Ипак у одређеним земљишним условима када снабдевање соје азотом из земљишта и азотофиксације није довољно, потребна је примена азотних минералних ђубрива јер утиче значајно на повећање приноса соје. Предсетвена припрема азота од  $16 \text{ kg ha}^{-1}$  доводи до повећања приноса семена за 6% што је последица почетног убрзаног раста биљке (*Osborn and Riedell*, 2006).

Теоретски максимални принос семена соје на основу усвојене и искоришћене светлости је  $7300 \text{ kg ha}^{-1}$  (*Sinclair*, 2004) до  $8000 \text{ kg ha}^{-1}$  (*Sinclair*, 1998). Просечан принос соје је код нас у последњих 5 година  $2485 \text{ kg ha}^{-1}$ , тј. само трећина од генетичког потенцијала. Нереализована разлика у приносу је последица неповољних временских услова и неусаглашености захтева биљке са постојећим агроколошким условима, што је управо главни задатак агротехнике коју спроводе произвођачи (*Crnobarac i sar.*, 2008).

Производњу соје у Републици Србији проучавали су *Vlahović i sar.* (2006). У посматраном периоду просечна производња износи 256 хиљада тона. Регионално посматрано највећи произвођач соје у посматраном временском периоду у Републици је Јужно бачки округ, који даје половину просечне домаће производње соје. У овом округу налази се и највећи капацитет за прераду («Сојапротеин») Бечеј. Следе Сремски, Јужно банатски, Западно бачки и Средње банатски окрузи, који дају скоро преко 90% укупне републичке производње. Евидентно је да је највећи део производње сконцентрисан у равничарским деловима Републике, односно у Војводини, са учешћем од 94% укупне производње.

Утицај дефицита воде у земљишту у одређеним фазама раста соје истраживали су *Pejić i sar.* (2011), у Римским шанчевима на огледном пољу Института за ратарство и повртарство у Новом Саду. Добијен је одговор колика је количина приноса (И) изгубљена код усева по јединици евапотранспирације (ЕТ), односно услед дефицита воде. Технологија производње соје у Војводини, такође је приказана. Већа (КИ) вредност указује на веће губитке приноса услед дефицита воде. Веома важно је знати (КИ) вредности из не само из литературе, већ и оне које се утврђују за одређени усев под специфичним климатским и земљишним условима. Добијени резултати показују да климатски услови Војводине веома утичу на соју која је веома осетљива на стрес воде у фази формирања приноса – развој махуна и пуњења (КИ 0,46), али мање осетљива у вегетативном стадијуму (КИ 0,33) и у фази цветања (КИ 0,41). Вредности (КИ) у току вегетационог периода (КИ 0,66) указују да је соја умерено осетљива на водни стрес земљишта у климатским условима Војводине. Добијене вредности (КИ) могу да се користе као добра платформа за произвођаче соје у региону у погледу оптималног коришћења воде за наводњавање и за планирање, пројектовање и извођење пројекта за наводњавање у одређеном региону.

Процену ефикасности наводњавања на принос соје и ефикасност коришћења воде у евапотранспирацији вршили су *Pejić i sar.* (2012) на огледном пољу Римских шанчева Института за ратарство и повртарство у Новом Саду у периоду 1993-2004. Просечан раст приноса соје услед наводњавања био је  $0,82 \text{ tha}^{-1}$ , у распону од  $2.465 \text{ tha}^{-1}$  у годинама са ограниченом количином падавина и вишим просечним сезонским температурама (2000) до  $0 \text{ tha}^{-1}$  у кишним годинама (1996, 1997, 1999). Ефикасност коришћења евапотранспирације воде (ЕТwue) соје у распону од  $0,11 \text{ kg m}^{-3}$  до  $1.36 \text{ kg m}^{-3}$  са просечном вредности од  $0,66 \text{ kg m}^{-3}$ , док је ефикасност коришћења воде за наводњавање (Iwue) варијала од  $0,11 \text{ kg m}^{-3}$  до  $1.04 \text{ kg m}^{-3}$ , са просечном вредношћу од  $0.56 \text{ kg m}^{-3}$ . Утицај наводњавања на принос соје и резултата како ЕТwue и Iwue који су слични онима

добијеним из литературе указују да је правилан распоред наводњавања соје у проучаваном периоду јер је прилагођен захтевима усева према води и физичким својствима земљишта. Вредности  $ET_{wue}$  и  $I_{wue}$  могу да се користе за планирање, пројектовање и функционисање система за наводњавање, као и за побољшање технологије производње соје у региону.

Принос и продуктивност коришћења воде (WUE) наводњаване соје у климатским условима Војводине проучавали су *Pejić i sar.* (2012). Експериментална истраживања су обављена на огледном пољу Института за ратарство и повртарство на Римским шанчевима, на земљишту типа карбонатни чернозем лесне терасе у периоду од 1993-2004. године. У огледу су биле заступљене варијанта са наводњавањем и контролна варијанта без наводњавања. Утврђен је ефекат наводњавања на принос соје, као и продуктивност потрошње воде обрачуном коефицијента продуктивности воде утрошене евапотранспирацијом биљака ( $ET_{wue}$ ) и воде утрошене наводњавањем ( $I_{wue}$ ). Принос соје у условима наводњавања ( $4,559 \text{ tha}^{-1}$ ) је био високо сигнификантно већи у односу на контролну, ненаводњавану варијанту ( $3,739 \text{ tha}^{-1}$ ). Просечно повећање приноса у условима наводњавања је било  $0,82 \text{ tha}^{-1}$ , а кретало се у интервалу од  $2,465 \text{ tha}^{-1}$  у сушним годинама (2003) до  $0 \text{ tha}^{-1}$  у кишним годинама (1996, 1997, 1999). Просечна вредност  $ET_{wue}$  је била  $0,66 \text{ kgm}^{-3}$ , а кретала се у интервалу од 0,11 до  $1,36 \text{ kgm}^{-3}$ . Вредност  $I_{wue}$  коефицијента је у просеку била  $0,56 \text{ kgm}^{-3}$  са вредностима у интервалу 0,11 до  $1,04 \text{ kgm}^{-3}$ . Ефекат наводњавања на повећање приноса соје као и утврђене вредности  $ET_{wue}$  и  $I_{wue}$ , подударне са подацима из литературе, указују да је реализован рационалан заливни режим соје прилагођен потребама биљака за водом и водно-физичким својствима земљишта. Утврђене вредности продуктивности утрошене воде евапотранспирацијом ( $ET_{wue}$ ) и наводњавањем ( $I_{wue}$ ) могу бити коришћене при пројектовању система за наводњавање, као и за унапређење технологије производње соје у региону. Актуелни НС сортимент соје – технолошки квалитет и технолошку разноврсност новосадског сортимента (сортне „тријумф“, „венера“, „сава“, „рубин“) представили су *Dorđević i sar.* (2012). Приказали су и издвојене географске регионе повољне за добијање сировине са већим садржајем протеина, односно уља.

Анализа сортних огледа соје у 2011. години *Vidića i sar.* (2012) са новим сортама („викторија“, „рубин“ и „тријумф“) резултирала је да се оне постепено уводе у производњу, а најновије сорте – „НС зенит“ и „НС максимум“ као веома перспективне су се тек очекивале на њивама.

Специфичност производње соје у 2011. години представили су *Dukić i sar.* (2012). Суша се неповољно одразила на све компоненте приноса – масу хиљаду зрна, број махуна и број зрна по биљци. Правилном и благовременом применом агротехничких мера може се знатно ублажити неповољан утицај метеоролошких чинилаца.

Сетва соје на мањем растојању између редова (20-45 cm) има значајну предност и осигурава сигурнију производњу соје, у односу на сетву на већем међуредном растојању. Њоме се обезбеђује правилнији распоред и веће одстојање између биљака у реду, бржа и потпунија покривност површине земљишта лишћем што доприноси већем искоришћавању сунчеве светлости и интензивнијим процесима фотосинтезе (*Nenadić i sar.*, 2003).

### 3.5. Технологија производње сунцокрета

Сунцокрет је најважнија уљана биљка у нас, од које се добија врло квалитетно уље за исхрану људи и техничку употребу. Површине у свету под сунцокретом се значајно

повећавају, а принос благо расте. То је релативно млад усев, почео се гајити од средине XX века, али са врло интензивним оплемењивањем, где наша земља има запажено место. Скромних је захтева у погледу земљишта и ђубрења и врло отпоран на сушу. Захтева нижа улагања, а постиже стабилне и релативно високе приносе. Потпуно механизовани процес производње и висока тржишност чине га врло профитабилним. Са великим избором домаћих хибрида, који су на нивоу светске селекције и благовременим и правилним извођењем свих агротехничких мера из препоручене технологије производње, Србија је на трећем месту по приносима у свету. Његов привредни значај, биолошке особине, сортимент и технологију производње описали су *Crnobarac i sar.* (2006).

Сунцокрет је важан извор протеина и уља неопходних за развој здравих људи. Садржај уља и протеина у семену сунцокрета, као и клијавост семена која је једна од главних карактеристика семена, варирају и зависе од бројних фактора – еколошки, избор генотипова и мера које се примењују током производње семена сунцокрета. На основу резултата добијених поређењем уочених параметара, *Radić i sar.* (2009) износе позитивну и негативну корелацију посматраних параметара квалитета семена сунцокрета. Значајне разлике су утврђене између локалитета у којима је произведено семе сунцокрета.

Оплемењивање сунцокрета у Институту за ратарство и повртарство укратко су представили *Miklić i sar.* (2008). Основни правац у оплемењивачком програму Одељења за уљане културе у Институту за ратарство и повртарство у Новом Саду је стварање уљаних хибрида са високим приносом семена и уља, отпорних према доминантним болестима и суши. Поред тога стварају се хибриди за посебне намене: са различитим квалитетом уља, конзумни, за исхрану живине и птица, толерантни према одређеним групама хербицида (имидазолинонима и трибенурон метил) и декоративни. Током протеклих 40. година интензивног рада на оплемењивању сунцокрета створено је 178 НС-хибрида од којих су 48 признати у Србији, а 130 је признато у иностранству. Институт за ратарство и повртарство има развијену сарадњу на програмима стварања заједничких хибрида са више од 30 страних партнера, што омогућава коришћење генетске варијабилности на међународном нивоу и стварање заједничких хибрида. Створено је 125 заједничких хибрида који су признати у европским и ваневропским земљама који имају важну улогу у производњи сунцокрета у свету (Француска, Русија, Украјина, Кина...). Водећи хибриди сунцокрета у масовној производњи у Србији су „НС-Х-111“, „бачванин“, „банаћанин“ и „веља“. Њихово место полако заузимају нови хибриди сунцокрета „сремац“, „шумадинац“, „баћа“, „казанова“, а ускоро и „душко“, „бранко“, „олива“ и „новосађанин“.

Оцену НС хибрида сунцокрета на основу резултата које су остварили за принос семена, садржај уља и принос уља у мрежи микроогледа у Војводини и централној Србији током 2009. године, као и давање препоруке сортимента за 2010. дали су *Miklić i sar.* (2010). Интеракција хибрид× локалитет оцењена је применом АММ I модела (Additive Main Effects and Multiplicative Interaction). У микроогледима је испитивано 19 хибрида на 11 локалитета у Војводини и 3 у централној Србији. Принос семена, садржај уља и принос уља су се у мрежи микроогледа значајно разликовали у испитиваним регионима. У Војводини су највећи просечан принос семена остварили хибриди „душко“ ( $3,75 \text{ tha}^{-1}$ ), „новосађанин“ ( $3,74 \text{ tha}^{-1}$ ), „казанова“ ( $3,66 \text{ tha}^{-1}$ ), „сремац“ ( $3,62 \text{ tha}^{-1}$ ), „победник“ ( $3,59 \text{ tha}^{-1}$ ) и „НС-Х-111“ ( $3,57 \text{ tha}^{-1}$ ). У региону централне Србије просечан принос преко  $3,5 \text{ tha}^{-1}$  постигли су хибриди „бранко“ ( $3,57 \text{ tha}^{-1}$ ) и „душко“ ( $3,53 \text{ tha}^{-1}$ ). Највећи просечан садржај уља остварио је хибрид „победник“, како у региону Војводине (49,37%), тако и у региону централне Србије (49,96%). Највећи просечан принос уља (преко  $1,70 \text{ tha}^{-1}$ ) у региону Војводине постигли су „победник“, „новосађанин“, „НС-Х-111“ и „сомборац“, а у

централној Србији највећи просечан принос уља (преко  $1,60 \text{ tha}^{-1}$ ) остварили су хибриди „бранко“ и „душко“. На основу резултата трогодишњих испитивања у Војводини, осам хибрида („душко“, „казанова“, „сремац“, „веља“, „баћа“, „новосађанин“, „НС-Х-111“ и „победник“) су дали принос семена изнад општег просека. Највећи принос семена у просеку постигао је хибрид „душко“  $3,63 \text{ tha}^{-1}$ ). АММИ биplot за принос семена показује да су хибриди „душко“, „новосађанин“ и „НС-Х-111“ високо адаптабилни на свим испитиваним локалитетима (регион Војводина и централна Србија), због малог ефекта интеракције. Као најстабилнији хибриди у погледу садржаја уља за испитиване локалитете показали су се „победник“ и „НС-Х-111“. Најмањи ефекат интеракције за принос уља имали су „душко“ и „НС-Х-111“. Хибрид „НС-Х-111“, са вредношћу приноса уља изнад општег просека, био је стабилан за све три испитиване особине током 2009.

Исто тако *Miklić i sar.* (2011) су оценили НС хибриде сунцокрета на основу резултата које су остварили за принос семена, садржај уља у семену и принос уља у мрежи микро-огледа у Војводини и централној Србији током 2010. године и дали препоруку сортимента за 2011. У микроогледима је испитивано 13 хибрида на 10 локалитета у Војводини и 3 у централној Србији. Принос семена, садржај уља у семену и принос уља су се значајно разликовали у мрежи микроогледа у испитиваним регионима. У Војводини, највећи просечан принос семена остварили су хибриди „душко“ ( $3,08 \text{ tha}^{-1}$ ), „сремац“ ( $2,98 \text{ tha}^{-1}$ ), „орфеј“ ( $2,97 \text{ tha}^{-1}$ ), „веља“ ( $2,93 \text{ tha}^{-1}$ ) и „НС-Х-111“ ( $2,92 \text{ tha}^{-1}$ ). У региону централне Србије највиши просечан принос семена су постигли „НС-Х-111“ ( $2,94 \text{ tha}^{-1}$ ) и „душко“ ( $2,87 \text{ tha}^{-1}$ ). Највећи просечан садржај уља у семену остварио је хибрид „баћа“, како у региону Војводине (48,54%) тако и у региону централне Србије (48,80%). Највећи просечан принос уља (преко  $1,30 \text{ tha}^{-1}$ ) у региону Војводине постигли су „душко“, „бачванин“ и „НС-Х-111“, а у централној Србији највећи просечан принос уља (преко  $1,30 \text{ tha}^{-1}$ ) остварили су хибриди „НС-Х-111“, „оскар“ и „новосађанин“. На основу резултата трогодишњих испитивања у Војводини, четири хибрида („душко“, „сремац“, „веља“ и „НС-Х-111“) су дали принос семена изнад општег просека. Највећи просечан принос семена за три године постигао је хибрид „душко“ ( $3,54 \text{ tha}^{-1}$ ).

Стабилност 25 нових хибридних комбинација сунцокрета поредили су *Marinković i sar.* (2011) са три стандардна хибрида на три локације. Принос семена по јединици површине и садржај уља семена су мерени користећи АММИ анализе. Показала се значајна варијација у приносу семена ( $\text{tha}^{-1}$ ) и садржају уља у семену (%) са једне локације у односу на другу и унутар појединачних локација. Варијације у приносу семена су углавном због утицаја локације, док су варијације у садржају уља биле претежно због разлике генотипова међу хибридима. Највиши и најнижи просечни укупни приноси су добијени од стране хибрида Г20 и Г1, респективно. Хибриди Г17, Г8, Г2 и Г21 показали су најширу адаптабилност. Нешто мању прилагодљивост показали су хибриди Г4, Г7, Г13, Г14, а хибриди Г6, Г16, Г15 и Г22 показали су најмању прилагодљивост. Највиши и најнижи просечан садржај уља забележен је код хибрида Г23 и Г28, респективно. Хибриди Г7, Г11 и Г23 показали су највишу прилагодљивост за садржај уља у семену. Најнижу прилагодљивост показали су хибриди Г1 и Г16.

Технологију гајења сунцокрета дају *Crnobarac i sar.* (2012) уз препоруку ђубрења у нашим агроеколошким условима са посебним освртом на рационализацију и одређивање економски оправданих доза.

Методe и правце оплемењивања сунцокрета као и остварене резултате у протеклих 50 године описују *Jocić i sar.* (2012) са посебним освртом на хибриде са високим

приносом семена и уља по јединици површине, отпорних према болестима, воловоду и суши, као и хибриди посебних намена.

Сунцокрет током вегетационог периода (од сетве семена до бербе), пролази кроз фенолошке фазе, које су различито дефинисане у светској литератури. Постоји већи број подела вегетационог циклуса сунцокрета, на пример совјетска, домаћа, француска (СЕТИОМ), али је данас у научној литератури опште прихваћена америчка (*Schneider and Miller, 1981*), табела 1.

Табела 1. Фазе растења сунцокрета (*Schneider and Miller, 1981*)

<b>Вегетативна фаза</b> - почиње са ницањем и завршава се са видљивом појавом зачетка цвасти. Појединачне фазе након ницања су одређене бројем листова.	
VE Вегетативна ницање	Петља хипокотила и котиледони су изван земље, а први листић је краћи од 4 cm. Критеријум да се листови краћи од 4 cm не броје је узет само због нејасноћа приликом бројања малих листића који окружују вршну тачку раста, с тим да то не представља неко посебно физиолошко стање листа.
V(n) Вегетативна фаза	Ове фазе су одређене бројањем правих листова, чија је дужина преко 4 cm, почињући од V1, V2, V3, V4 итд. У почетку је распоред листова на стаблу наспраман, а касније постепено прелази у спиралан. Моменат, тј. број листа од ког се мења распоред је зато тешко утврдити, а често код једног хибрида у истим спољашним условима варира од биљке до биљке. Са развојем биљке доњи листови могу одумрети, због суше, болести или других разлога. Да би се утврдила права фаза развоја, у случају губитака листова, бројање се врши од ожилка првог правога листа (искључујући ожилке од котиледона). Пре и током цветања број сувих листова може бити врло различит тако да број сувих листова није реалан показатељ развоја биљке.
<b>Репродуктивна фаза</b> - почиње са уочљивом појавом цвасти, а завршава се са зрелошћу биљке. За разлику од вегетативних, репродуктивне фазе се различито манифестују, што је наведено у опису.	
R1	Главица је окружена непотпуно развијеним, али видљивим брактејама. Када погледамо цваст одгоре брактеје формирају изглед звезде са много уских и зашиљених кракова. Број правих листова на стаблу у моменту појаве ове фазе може варирати од генотипа до генотипа.
R2	Прва интернодија испод цвасти се издужује. Од основе цвасти до најближег листа на стаблу је 0,5-2,0 cm. На понеким биљкама се јављају додатне брактеје на наличју цвасти, но оне се занемарују код одређивања ове фазе.
R3	Интернодија одмах испод бутона наставља са издуживањем, износећи главицу изнад окружујућих листова розете преко два сантимера.
R4	Главица почиње да се отвара. Када погледамо одгоре мали део језичастих цветова се види између брактеја.
R5	Почетак цветања. Формирани језичасти цветови су потпуно отворени, док су цвасти цветови су видљиви. Ова фаза се може поделити на подфазе према проценту површине главице која је прецветала и цвета.

	На пример ако је 50% цевастих цветова прецветало или тренутно цвета то је фаза Р5,5. Ако је 80% цветова прецветало или цвета, то је фаза Р5,8. Овај проценат мора бити или процењен или израчунат на основу укупне површине главице, а не на основу пречника или полупречника главице.
R6	Цветање је завршено, а језичасти цветови губе тургесцентност и вену. Језичасти цветови могу или не морају венути и опадати одмах.
R7	Наличје главице почиње добијати светло жуту боју. Жућење може почети или од центра главице где је везана за стабло или од периферије где се налазе брактеје.
R8	Наличје главице је жуто, а брактеје остају зелене. Понеке браон мрље могу или не морају да буду присутне на наличју главице.
R9	Брактеје постају жуте и браон. У том моменту велики део наличја главице може почети добијати браон боју. Ова фаза се обично назива физиолошка зрелост.
Од фазе R7-R9 треба користити само здраве главице за утврђивање боје, јер неке болести могу да доведу до промене боје.	

Принос уља по јединици површине је крајњи циљ у узгајању високо уљних генотипова сунцокрета. *Balalić i sar.* (2007) су истраживали ефекат времена сетве на принос уља, код три хибрида сунцокрета („миро“, „рими“, „победник“). Принос уља као производ приноса зрна и концентрације уља је изражен у  $\text{kg ha}^{-1}$ . Принос уља је претежно зависио од године узгајања (91,5%). Утицај датума сетве на принос износио је 4,3%. Све варијације су веома значајне, осим хибрида и интеракције хибридагоди на. У просеку, хибрид „рими“ је имао највећу средњу вредност приноса уља. Принос уља је био већи у 2004 у односу на 2005.

Испитивањем утицаја интеракције хибрид $\times$  датум сетве на принос уља сунцокрета бавили су се *Balalić i sar.* (2008) у трогодишњем експерименту (2005, 2006, 2007), укључујући три хибрида сунцокрета и осам датума сетве. Значајне разлике су примећене између хибрида, датума сетве и године (минимална, максимална и средња температура и падавине) на принос уља. Током трогодишњег експеримента, хибрид „ментор“ је имао највиши принос уља у 10 рокова сетве.

У трогодишњем експерименту (2008, 2009, 2010) на двадесет хибрида сунцокрета гајених у 13 (2010), односно 15 (2009, 2008) локација у региону Војводине и централне Србије, *Balalić i sar.* (2011) су проучавали интеракцију генотип $\times$  окружење на принос уља и стабилност хибрида који користе не-параметарске мере стабилности. Значајне разлике у стабилности су пронађене међу 20 хибрида сунцокрета гајених у 13 (2010) односно 15 (2009, 2008) локација. Хибриди „баћа“ и „вранац“ су најстабилнији на свим локацијама. „Баћа“ је такође имао висок принос уља у 2008 и 2009. Хибрид „НС-Х-111“ је такође стабилан на свим локацијама у 2009 и 2010 и његов принос уља био је изнад просека.

Поредећи кретање приноса свеже и суве масе по годинама под утицајем примењеног ђубрива на ливадама, *Vučković i sar.* (2007) уочавају високу корелацију, која говори о уједначеном одговору приноса на ђубрење и износио је  $r=0,95$  за свежу и  $r=0,92$  за суву материју.



Ефекат интеракције хибрида и рока сетве на масу 1000 семена сунцокрета анализирали су *Balalić i sar.* (2012). У експеримент су била укључена три хибрида („миро“, „рими“ и „победник“) у осам рокова сетве. Оглед је постављен по случајном блок систему у четири понављања током трогодишњег периода (2005-2007). Анализа интеракције хибрида и рока сетве извршена је применом линеарно-билинеарног АММИ модела (главни ефекти и вишеструка интеракција). Трофакторијалном анализом варијансе утврђен је високо значајан ( $p < 0,01$ ) допринос године (46,2%), хибрида (27,4%) и рока сетве (8,4%) на масу 1000 семена. Све интеракције другог и трећег реда такође су испољиле високу значајност. Из интеракције хибрида и рока сетве издвојена је прва високо значајна интеракцијска компонента (ИПЦ1) којом је објашњено 82,3% укупне варијансе. На основу графичког приказа истакнута је сличност хибрида „миро“ и „рими“ у интеракцији. Хибрид „победник“ са највећом масом 1000 семена разликовао се од преостала два хибрида у главном ефекту и у интеракцији. У ранијим роковима сетве (P1, P2) остварене су највеће вредности масе 1000, док је од P3 приметно опадање вредности. Добијене су корелације климатских варијабла и ИПЦ1 којима се даје агрономски значај.

Квалитет НС хибрида сунцокрета зависи од оствареног приноса семена, садржаја уља у семену и приноса уља. *Balalić i sar.* (2012) су у мрежи микроогледа у Србији током 2011. године испитивали 9 хибрида на 14 локалитета. Принос семена, садржај уља у семену и принос уља су се значајно разликовали у мрежи микроогледа у испитиваним регионима Србије. Највећи просечан принос семена остварили су хибриди „сремац“ (3,67  $tha^{-1}$ ), „веља“ (3,62  $tha^{-1}$ ), „душко“ (3,56  $tha^{-1}$ ) и „новосађанин“ (3,55  $tha^{-1}$ ). На локалитету Римски шанчеви постигнут је значајно највећи принос семена (4,48  $tha^{-1}$ ). Просечан садржај уља за 9 хибрида, гајених на 14 локалитета износио је 47,25%. Највећи просечан садржај уља у семену остварили су хибриди „баћа“ (50,26%), „НС-Х-111“ (48,91%), „бачванин“ (48,70%) и „новосађанин“ (47,83%). Просечан принос уља у Србији износио је 1,63  $tha^{-1}$ . Највећи просечан принос уља имали су хибриди „баћа“ (1,71  $tha^{-1}$ ), „новосађанин“ (1,70  $tha^{-1}$ ), „веља“ (1,67  $tha^{-1}$ ), „сремац“ (1,63  $tha^{-1}$ ) и „НС-Х-111“ (1,63  $tha^{-1}$ ). Локалитети са највећим приносом уља су били Римски шанчеви (2,03  $tha^{-1}$ ) и Сомбор (1,96  $tha^{-1}$ ). На основу резултата четворогодишњих испитивања у региону Војводине, општи просек приноса 9 хибрида износио је 3,35  $tha^{-1}$ . Принос семена изнад општег просека постигли су хибриди „душко“, „сремац“ и „веља“, при чему је хибрид „душко“ имао највећи принос (3,56  $tha^{-1}$ ). Као најстабилнији хибриди за принос семена и принос уља на испитиваним локалитетима, на основу АММИ биплота, показали су се „душко“, „сремац“ и „баћа“, а за садржај уља „баћа“, „бачванин“ и „НС-Х-111“.

Производне особине новосадских хибрида сунцокрета зависе од приноса семена, садржаја уља и приноса уља. У ту сврху је постављена мрежа микроогледа у Војводини и централној Србији у току 2007. На основу тих резултата дата је препорука сортимента за 2008. годину. *Balalić i sar.* (2008) су у испитивање укључили 20 хибрида, 12 локалитета у Војводини и 4 у централној Србији. Принос семена, садржај уља и принос уља су се значајно разликовали у оба испитивана региона. У Војводини, највећи просечан принос семена остварио је хибрид „душко“ (3,34  $tha^{-1}$ ). Висок принос семена утврђен је код хибрида „веља“, „шумадинац“ и „казанова“. Највећи просечан принос семена у централној Србији остварио је хибрид „НС-Х-45“ (2,02  $tha^{-1}$ ). Садржај уља већи од 48% имала су три хибрида и то „победник“ (Војводина), „НС-Х-111“ (оба региона) и „сомборац“ (Војводина). На територији Војводине највеће вредности приноса уља постигли су „шумадинац“, „баћа“ и „НС-Х-111“ и то у просеку веће од 1,50  $tha^{-1}$ . У

трогодишњим испитивањима у Војводини највећи просечан принос семена су постигли хибриди „сремац“ ( $2,96 \text{ tha}^{-1}$ ), „шумадинац“ ( $2,81 \text{ tha}^{-1}$ ) и „НС-Х-111“ ( $2,74 \text{ tha}^{-1}$ ).

Да би се препоручили хибриди сунцокрета за одређено време сетве и за одређени производни регион, *Balalić i sar.* (2012) су испитивали интеракцију хибрид  $\times$  датум сетве на садржај сунцокретовог уља и приноса. Садржај уља је претежно под утицајем хибрида (69,6%), а затим године (10,3%) и датума сетве (6,8%) , док принос уља је претежно под утицајем године (58,8%), затим датума сетве (12,9%) и хибрида (10,7%). Најважнији узроци интеракције за принос уља су релативна влажност ваздуха у цветању и физиолошка зрелост, максимална температура, средња температура, сунчани сати и падавине у фази цветања.

#### 4. Радна хипотеза

При изради ове докторске дисертације полази се од следећих хипотеза:

Примарни еколошки услови узрокују рејонизацију производње семенских усева сунцокрета и соје са израженим специфичностима за сваку од наведених врста.

Временски услови посебно су значајни за ток репродуктивних фаза у току вегетационог периода наведених врста уљаних биљака и то се огледа у особинама семенског материјала који добијамо из семенских усева.

Агротехничким мерама може се извршити промена ефеката примарних еколошких услова и тиме се ублажавају неповољни утицаји агроколошких услова на растење и развиће семенских усева.

Агроколошки услови доводе до жељених промена особина семена, али је то различито по вегетационим периодима и местима производње семенских усева.

Утицај агроколошких услова биће различит на особине хибридног семена сунцокрета и сортног семена соје, али у мери која обезбеђује правилније коришћење семенског материјала.

Особине семена из семенских усева разликоваће се по испитиваним врстама биљака у односу на прописане стандарде и технолошко-дорађивачке показатеље семенских материјала.

## 5. Материјал и метод рада

Истраживање утицаја агроколошких и агротехничких услова на особине семена уљаних биљака реализовано је применом различитих методолошких поступака и делом се темељи на већ расположивим, односно секундарним подацима. То су подаци који већ постоје у одговарајућим статистичким публикацијама. Они су у раду систематизовани коришћењем адекватних статистичко-математичких метода. Примењени статистички метод састојао се у анализи временских серија у дефинисаном временском периоду.

Анализа је вршена на бази производње семена соје и сунцокрета. Одређене појаве приказане су у виду табела, графикона, дијаграма, картограма и слика како би визуелно приказале кретање трендова. Такође дата је и екстраполација тренда са очекиваним резултатима до 2011. године.

Предмет ових истраживања били су хибриди сунцокрета и сорте соје. Проучаване су три хибридне комбинације сунцокрета, које су најзаступљеније у меркантилној производњи у нашој земљи. Створене су у Институту за ратарство и повртарство из Новог Сада. То су „НС-Х-111“, „веља“ и „бачванин“.

„НС-Х-111“ је један од најраширенијих хибрида сунцокрета у Србији и целој југоисточној Европи. Препоручује се његово гајење на парцелама где нема воловода. По дужини вегетационог периода то је средње рани хибрид са чврстим стаблом просечне висине од 165 cm до 185 cm. Генетски потенцијал за принос семена је  $5 \text{ t ha}^{-1}$ , са просечним садржајем уља од 48% до 50%. Генетски је толерантан према рђи и сунцокретовом мољцу. Толерантан је према патогеној гљиви *Phomopsis*. Пластичан је хибрид и може се гајити у различитим агроколошким и земљишним условима. Препоручена (оптимална) густина је 50.000 до 55.000 биљака по хектару у време бербе.

„ВЕЉА“ припада групи раних хибрида. Има ниже стабло, око 170 cm. Генетски потенцијал за принос зрна је  $4,7 \text{ t ha}^{-1}$ , са просечним садржајем уља 44-48%. Генетски је толерантан на све расе пламењаче контролисане геном  $Pl_6$ , а толерантан је и на рђу и сунцокретовог мољца. Високо је толерантан према *Phomopsis*-у, а толерантан је према белој трулежи на глави (*Sclerotinia sclerotiorum*). Добро подноси стресне услове спољне средине. Атрактиван је за полинаторе. Препоручена (оптимална) густина је 52.000 до 56.000 биљака по хектару у време бербе.

„БАЧВАНИН“ је средње рани хибрид, висине стабла око 185 cm. Генетски потенцијал за принос зрна је изнад  $4,5 \text{ t ha}^{-1}$ . У зрну има 47 % до 51 % уља. Високотолерантан је према сунцокретовом мољцу, рђи, као и А, В, С, Д и Е расама воловода. Одликује га висок степен толерантности према *Phomopsis*-у и патогенима који изазивају пегавост листа. Хибрид је веома атрактиван за полинаторе. Препоручена (оптимална) густина усева је 55.000 до 60.000 биљака по хектару у време бербе.

У периоду 2007-2011. године постављени су микроогледи на следећим локалитетима: Римски шанчеви, Вршац и Нештин за сунцокрет. Величина основне парцеле износила је  $28 \text{ m}^2$ . За бербу су коришћена два средња реда (искључујући рубне биљке). Величина нето парцеле била је  $13,3 \text{ m}^2$  (0,7 x 0,25 x 76). Огледи су постављени по случајном блок систему у 4 понављања, уз примену оптималне агротехнике. Фенолошка опажања и мерења вршена су током вегетације, а у фази физиолошке зрелости оцењивана је отпорност на доминантне болести. Сетва је обављена у првој декади априла, а жетва у првој декади септембра.

Анализирана су три главна параметра продуктивности: принос семена ( $\text{tha}^{-1}$ ), садржај уља (%) и принос уља ( $\text{tha}^{-1}$ ). Принос семена сунцокрета прерачунат је у  $\text{tha}^{-1}$  са 11% влаге. Садржај уља у семену одређен је методом NMR (нуклеарно – магнетна резонанца), према *Granlund and Zimmerman* (1975). Принос уља израчунат је као производ приноса семена и садржаја уља.

Соја, иако припада групи зрених махунарки, код нас се највише гаји као уљана биљка тако да смо се определили да проучимо три новосадске сорте високог садржаја уља у зрну на три локалитета. Проучаване су сорте соје створене су у Институту за ратарство и повртарство из Новог Сада. У периоду 2007-2011. године постављени су микроогледи на следећим локалитетима: Римски шанчеви, Панчево и Лаћарак са по три сорте соје: „балкан“, „новосађанка“ и „војвођанка“.

„БАЛКАН“ је средњестасна сорта, прве (I) групе зрења. Дужина вегетационог периода је 125-130 дана. Оптимална густина сетве је око 450.000 клијавих зрна  $\text{ha}^{-1}$ . Генетски потенцијал за принос зрна је преко 5  $\text{tha}^{-1}$ . Добре је адаптабилности и у већини региона гајења соје даје високе и стабилне приносе. Сорта „балкан“ призната је и у Румунији и Бугарској. У производњи се налази готово две деценије и широко је заступљена у свим регионима гајења. Карактерише се бујним хабитусом, изразито крупним семеном и задовољавајућим нивоом толерантности према неповољним сушним условима.

„НОВОСАЂАНКА“ је средњестасна, високоприносна сорта I групе зрења. Поред врло високог потенцијала родности, преко 5  $\text{tha}^{-1}$ , поседује и висок ниво отпорности према проузроковачима пламењаче и бактериозне пегавости листа. Отпорна је на полагање, што је чини веома погодном за гајење уз примену наводњавања. Има висок садржај протеина у зрну. Препоручује се склоп од 450.000 биљака  $\text{ha}^{-1}$ . Оптимално време сетве је прва половина априла. У испитивањима у Мађарској је призната као *Vács-kun*, док је у Румунији, Италији и Хрватској призната као Неопланта.

„ВОЈВОЂАНКА“ је касностасна сорта II групе зрења дужине вегетационог периода око 135 дана. Стандардна је за ову групу зрења. Иако се у производњи налази скоро две деценије и даље је најраспорострањенија сорта ове групе зрења. Заузима 25% површина у Србији. Једна од најприноснијих сорти у производњи. Одликује се изузетном стабилношћу приноса. У огледима је постизала принос преко 6,5  $\text{tha}^{-1}$ , а у производњи на већим површинама преко 4,5  $\text{tha}^{-1}$ . Веома висок потенцијал за принос нарочито се добро испољава у годинама са кишним летом. Због отпорности на полагање погодна је за гајење у условима наводњавања. Оптимална густина сетве је око 400 000 клијавих зрна  $\text{ha}^{-1}$ , а најповољније време сетве је прва половина априла. Ова сорта се бујношћу, отпорношћу на полагање и висином приноса истицала још током испитивања у макроогледу. У огледима у Италији остварила је најбоље приносе међу већим бројем генотипова из различитих земаља и призната је под именом Кондор.

Површина парцелица је била 15  $\text{m}^2$ , односно 6 редова (међуредни размак од 50 cm) и 5 m дужине. Време сетве је варирало од године до године, али смо се трудили да сетва буде у првој половини априла месеца. Препоручени склоп за II групу зрења је 400 000 биљака по хектару.

У гајењу НС сорти и хибрида у пољским огледима примењена је агротехника која се изводи на производним површинама Института. Агротехника обухвата све агротехничке мере које се примењују у узгајању биљних врста, у сврху постизања што виших и сигурнијих приноса. Технологија гајења сунцокрета и соје одређена је према просечним временским условима подручја. Агротехничким мерама се смањују негативни и

појачавају позитивни утицаји појединих еколошких фактора. У производњи семенских усева сунцокрета и соје изабрани су региони где је ризик од стресних услова сведен на минимум. Веома пажљиво су спроведене све агротехничке мере како би се добили највиши могући приноси што квалитетнијег семена. Примењена је уобичајена агротехника за производњу уљаних биљака: плодоред и плодосмена, основна обрада земљишта, избор сорте, предсетвена припрема земљишта, време и густина сетве, исхрана биљака, наводњавање, мере неге, жетва, финална дорада, складиштење и чување семена. Све наведене мере изведене су благовремено и квалитетно и у великој мери су ублажиле ефекат неповољних агроколошких услова на принос зрна. Са основном обрадом земљишта заоравана су *НРК* минерална хранива у количинама које су одређене према потребама биљака и природне плодности земљишта. Непосредно пре сетве изведена је предсетвена припрема земљишта. Соја као легуминоза је способна да већину својих потреба за азотом подмири из атмосфере, везујући атмосферски азот који преводи у облик доступан биљци. Фиксација азота је значајан процес, јер се омогућује превођење инертног гасовитог азота ( $N_2$ ) у амонијум јон ( $NH_4$ ). Тиме се повећавају залихе минералног азота у земљишту, који је неопходан за раст и развиће биљака (*Miladinović i sar., 2008; Popović, 2010*). Симбиозна азотофиксација је процес који се одвија у заједници између биљака и бактерија из родова *Rhizobium, Bradyrhizobium, Azorhizobium, Sinorhizobium, Mezorhizobium i Allorhizobium* (*Martinez and Caballero, 1996*). Из овог разлога неопходна агротехничка мера у производњи семена соје је инокулација семена квржичним бактеријама – *Bradyrhizobium japonicum*. У симбиози са биљком соје, бактерије - *Bradyrhizobium japonicum* могу да фиксирају и до  $150 \text{ kg N ha}^{-1}$ . У истраживаном периоду соја је гајена у тропољу пшеница–кукуруз-соја. Као редовна мера при сетви соје коришћен је *НС Нитрагин*. Примена овог природног, еколошког, микробиолошког ђубрива утицала је на повећање приноса и квалитета зрна и на уштеду минералних азотних ђубрива. Семе је пожњевено након физиолошке зрелости.

Истраживањима су обухваћени следећи семенски материјали: хибридно семе  $\Phi 1$  генерације сунцокрета (3 хибрида) и семе категорије оригинал (основно семе) 3 генотипа соје. Семенски материјали су произведени током пет вегетационих сезона (2007-2011. године) у различитим - истим агроколошким и земљишним условима на подручју Војводине.

У истраживањима су примењене следеће методе:

1. Експериментална производња семенских усева,
2. Узорковање из природних семенских материјала,
3. Узорковање из дорађених семенских материјала,
4. Лабораторијска испитивања особина семена у семенским материјалима,
5. Математичко-статистичка обрада експерименталних података за особине семенских материјала и семена.

Експериментални семенски усеви домаћих генотипова сунцокрета и соје обухватили су производњу у пет вегетативних сезона на подручјима Бачке, Баната и Срема. За сваки локалитет и вегетациону сезону анализирани су примарни агроколошки услови (количине и распоред падавина, распоред топлоте и топлотне суме за вегетациони период семенских усева сунцокрета и соје), као и примењене агротехничке мере у производњи ових биљних врста.

Основни метеоролошки показатељи су приказани по годинама и поређени са вишегодишњим просеком за свако производно подручје.

У експерименталној производњи семенских усева примењене су, поред редовних и све прописане агротехничке мере, а то су плодоред, просторна изолација, чишћење од нетипичних биљака.

Из експерименталних семенских усева узорци за лабораторијска испитивања узети су у моменту бербе са свих експерименталних поља. Узорци су формиран из неколико понављања. Из натуралног материјала утврђени су показатељи технолошко-семенарске вредности: чистоћа, крупноћа (маса 1000 семена), клијавост и здравствено стање семена.

Издвојени су узорци из дорађених семенских материјала сунцокрета и соје ради утврђивања показатеља употребне вредности произведеног семена, а то су крупноћа (маса 1000 зрна), клијавост и здравствено стање семена.

Лабораторијска испитивања особина семена из издвојених узорка извршена су у лабораторији Института за ратарство и повртарство у Новом Саду. Испитивања особина семена сунцокрета и соје извршена су по међународним ISTA методама прописаним за сваку врсту семена, а посебно за утврђивање клијавости и здравственог стања.

Од математичко-статистичких метода примењена је обрада експерименталних података као варијационих редова, двофакторијалном и трофакторијалном анализом варијансе (MSTAT), применом једначине вишеструке регресије и анализом основних компоненти (PCA). Математичко-статистичке методе примењене су коришћењем одговарајућих информатичких програма.

Добијени резултати су приказани табеларно и графиконима ради лакше прегледности.

На основу добијених података израдиће се одговарајући математички модели који ће представљати динамику производње семена сунцокрета и соје.

## 6. Агроколошки услови у току извођења огледа

За успешно гајење семенских усева уљаних биљака неопходно је да су агроколошки услови у оптимуму, или што ближе оптималним вредностима. Најважнији агроколошки чиниоци су климатски фактори и земљиште. Од њих у великом степену зависи растење и развиће, а тиме и принос и квалитет гајених врста биљака.

### 6.1. Клима

Клима, која означава просечно стање свих метеоролошких елемената неке области током дужег временског периода, представља сложен вегетациони чинилац. На климатске карактеристике у једном региону утиче велики број физичко-географских фактора. Ови фактори нису стални већ су условљени променама у атмосфери, географским положајем и биљним покривачем земљишта.

Срем се налази у зони умерено-континенталне климе (*Vasić i Milošević, 1985*), између две велике реке, Дунав и Сава, које га ограничавају са севера, истока и југа. Ова област припада пространој Панонској низији где су одлични услови за ратарску производњу (повољни климатски и едафски или земљишни услови). Изузетак чине укупне количине падавина и њихов неравномеран распоред у појединим годинама.

Ово подручје одликује се средњом годишњом температуром ваздуха од 12°C и сумом падавина од 638 mm. Зиме су са просечном температуром ваздуха од 1,6°C и сумом падавина од 113 mm. Пролећа су свежија (12°C) од јесени (13°C), али са већом сумом падавина (159 mm у односу на 152 mm). Лета су, са просечном температуром ваздуха преко 21°C и сумом падавина 214 mm. Подаци су узети са огледа који су изведени на локалитету Нештин за сунцокрет и на локалитету Лаћарак за соју који се налазе на територији Срема.

Друго проучавано подручје је Бачка која обухвата слив Дунава и Тисе. Римски шанчеви се налазе у Бачкој на 45° 20' географске ширине и 19° 51' географске дужине, а надморска висина је 86 m. Клима Бачке је умерено-континентална са израженим утицајем северних (поларних), источних и југоисточних ваздушних струјања, који се у овом подручју сукобљавају и одређују временске прилике (хидролошке, температурне и др.). Анализа средњих годишњих температура ваздуха указује да су вредности подручја Бачке приближно исте вредностима средњих годишњих температура ваздуха Срема, од 10,8°C и 10,9°C, док је у Банату 11,2°C.

Треће подручје на којем су изведена истраживања је Банат. Огледи су изведени у близини река Тамиша и Дунава у јужном делу Баната. Географске координате су 44° 54' географске ширине и 20° 40' географске дужине, надморска висина је 77 m. Карактерише га умерено-континентална клима која представља модификовану климу Панонске низије. Овакве микроклиматске карактеристике су последица снажног утицаја Атланског океана и Средоземног мора, близине великих речних токова, али и Карпатских планина. Основне карактеристике ове климе су доста јаке зиме тако да се током зимских месеци температуре ваздуха спуштају и испод -20°C. С друге стране, лета су дуга и врло топла. У појединим годинама температуре ваздуха су више и од 40°C и ови периоди врло високих температура могу трајати и више дана. Просечна појава касних мразева је 15. април, мада су у неким годинама забележени и после 1. маја. У јесењем периоду просечна појава првих мразева је 20. октобра, али се они могу јавити и раније, већ после 1. октобра.



Просечна годишња температура износи 11°C. Просечна количина падавина је око 600 mm, и креће се у интервалу 400 mm до 900 mm. Највлажнији месец је јун, са вишегодишњим просеком падавина 85 mm. Веома су честа топла и жарка лета са малим количинама падавина, посебно у јулу и августу. Подручје Јужног Баната изложено је јаком југоисточном ветру – кошави који дува са Карпата. Интензитет ветра најјачи је током јесени и раног пролећа. У овом периоду кошава има велики штетан утицај јер исушује површински слој земљишта.

## **6.2. Метеоролошки услови**

Метеоролошки (временски) услови значајно утичу на ефекат примењених агротехничких мера у семенској производњи уљаних биљака. Најважнији показатељи временских услова су количине и распоред падавина, као и топлотни услови током вегетационог периода сунцокрета и соје.

Да би се сагледали основни показатељи временских услова, коришћени су метеоролошки подаци за 2007, 2008, 2009, 2010 и 2011. годину са одговарајућих метеоролошких станица (Римски шанчеви, Панчево и Лаћарак), које се налазе у непосредној близини огледних поља. Вредности наведених метеоролошких елемената дати су од априла до септембра.

Варирање приноса и квалитета семена сунцокрета и соје у значајној мери зависи од временских услова, односно од распореда топлоте као и количине и распореда падавина током вегетационог периода.

За несметано растење и развиће семенских усева сунцокрета и соје неопходни су повољни метеоролошки услови, пре свега, оптималне температуре ваздуха и повољан режим падавина током вегетационог периода.

### **6.2.1. Топлотни услови**

За успешан раст и развиће, соје и сунцокрета, од значаја су температуре у току вегетације, средње месечне и средње декадне температуре ваздуха. Треба истаћи да је фотосинтеза, као физиолошки процес, тесно повезана са свим животним активностима биљака соје и сунцокрета, а посебно исти зависи од температуре. Општа продуктивност уљаних биљака зависи не само од интензитета фотосинтезе, већ и од активности супротних процеса, пре свега дисања и фотореспирације. Потребна сума температуре у току вегетационог периода соје износи према *Spasojeviću i sar.* (1984) 2.000-3.000°C, односно 1.600-3.200°C (*Molnar*, 1998). Међутим, треба разликовати потребе за температурама у различитим фазама раста и развића. Соја током раста и развића има специфичне захтеве према условима успевања. У том смислу разликују се «критични периоди» који представљају део вегетационог периода између две фено фазе, када неповољне температуре утичу на принос, компоненте приноса и квалитет семена соје.

Од топлотних услова зависи избор сорте соје. Наиме, све сорте соје су условно подељене у 13 група зрења (000, 00, 0, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX и X). На нашим географским ширинама и у нашим климатским приликама гаје се углавном сорте из 4 групе зрења (I, II, 0 и 00/000) различите дужине вегетације. Доминантне су сорте I групе зрења (дужине вегетације од 120 до 135 дана) са преко 60%. Овој групи зрења припадају две испитиване сорте, „новосађанка“ и „балкан“. Затим, заступљена је II група зрења (дужине вегетације од 135 до 145 дана) са око 20%. Од испитиваних сорти овој групи зрења припада „војвођанка“. Трећа по значају, на нашим географским ширинама, је 0

група зрења (дужине вегетације од 110 до 120 дана) која се гаји на око 20% површина. Разлика у дужини вегетације између две групе зрења је најчешће 10 до максимум 18 дана што директно зависи од температуре. Наиме, стрес изазван високим температурама и суша у «критичним фазама раста и развића» значајно утиче на скраћење вегетације од наведеног.

Према *Fehr and Caviness* (1977), цитат *Crnobarac* (2008), у току вегетационог периода соја пролази вегетативни (В) и репродуктивни период (Р), који имају по неколико фенофаза (које се означавају бројевима). Потребан број дана за пролазак сваке поједине фенофазе зависи од температура. Код соје се јасно разликује 8 репродуктивних фенофаза (Р1 до Р8). Појавом првог цвета, вегетативне и репродуктивне (или генеративне) фенофазе теку паралелно. Први цвет (Р1), у зависности од групе зрења и услова спољне средине, појављује се у фази В4 до В6. Фено фаза пуног цветања (Р2) подразумева један отворен цвет на једној од две највише нодије с потпуно развијеним листовима. Пуно цветање траје 5 до 15 дана. Почетак формирања махуна (Р3) траје 5-15 дана. Махуна је дужине 5мм на једној од 4 нодије с потпуно развијеним листовима. Пун развој махуна траје 4 до 16 дана, а махуне су дужине 2цм на једној од 4 нодије с потпуно развијеним листовима. Почетак формирања зрна је фенофаза Р5. Траје 7 до 21 дан. У овој фази је усев соје када на једној од 4 највише нодије у махуни је формирано зрно дужине 3 mm. У фенофази Р6 зелено семе потпуно испуњава шупљину махуне и траје 9 до 30 дана. Фенофаза Р5 и Р6 су осетљиве на недостатак влаге у земљишту. Следећа фенофаза је почетак зрења (Р7). Једна добро развијена и нормална махуна поприма боју зрелости. Ова фенофаза обично траје 7 до 18 дана. У фенофазу пуне зрелости (Р8) соја долази када је 95% махуна попримило боју зрелости. Зрно је са 15% влаге и потребно је само још неколико сувих и топлих дана да би се могло комбајнирати. Протицање репродуктивних фенофаза зависи од температуре и падавина. Зато је неопходно добро познавање биолошких захтева соје за условима успевања.

Сунцокрет, за разлику од соје, боље подноси високе температуре и недостатак падавина. У току раста и развића паралелно пролазе вегетативне (В1; В2; В3; В4; итд.) и репродуктивне фазе (Р1 до Р9). У Р1 фено фази главица је окружена неразвијеним, али видљивим брактејама. Брактеје формирају звезду са много уских и зашиљених кракова, а број правих листова на стаблу варира од генотипа до генотипа. У Р2 фенофази прва интернодија испод цвасти се издужује. Од основе цвасти до најближег листа је 0,5 до 2 cm. У следећој фенофази интернодија испод бутона наставља да се издужује износећи главицу изнад листова розете преко 2 cm. У Р4 главица почиње да се отвара, мали део језичастих цветова се види између брактеја. Следећа фенофаза (Р5) је почетак цветања. Језичасти цветови су потпуно отворени, а цвасти цветови су видљиви. У овој фенофази је више под фаза. Тако нпр. под фаза Р5,5 је са 50% цветова који цветају или су процветали, или пример ако је 80% цветова прецветало или цвета, то је подфаза Р5,8. У Р6 фенофази цветање је завршено, а језичасти цветови вену. У наредној фенофази главица почиње да добија светло жуту боју, а у Р8 наличје главице је жуто, а брактеје су зелене. Физиолошка зрелост наступа у Р9 фенофази. Брактеје жуте или су браон боје, а наличје главице добија браон боју (*Schneider and Miller*, 1981). У нашим условима критичан период је од фенофазе почетка цветања (Р5) до пуне или физиолошке зрелости (Р9). У поменутих фенофазама колико су непожељне високе температуре, ниска влажност ваздуха и земљишта још су непожељније превелике падавине.

Средње месечне температуре ваздуха у годинама испитивања, као и вишегодишњи просек (2007-2011) у вегетационом периоду уљаних биљака приказани су по локалитетима у табели 2-4 и графикону 1-3. Да бисмо стекли праву слику временских

услова током извођења експеримента неопходно је метеоролошке услове (температуре и падавине) упоредити са референтним периодом (период 1961-1990. и 1981-2010. године). Технички правилник Светске метеоролошке организације, референтни период, дефинише као климатолошке стандарде нормалне вредности као «средње вредности климатолошких података израчунатих за узастопне периоде од 30 година» (табеле 2-7).

Током петогодишњих истраживања на сва три локалитета, средња месечна температура ваздуха имала је уједначен пораст од априла до јула, а затим опадање током јесењих месеци (табела 2, графикон 1).

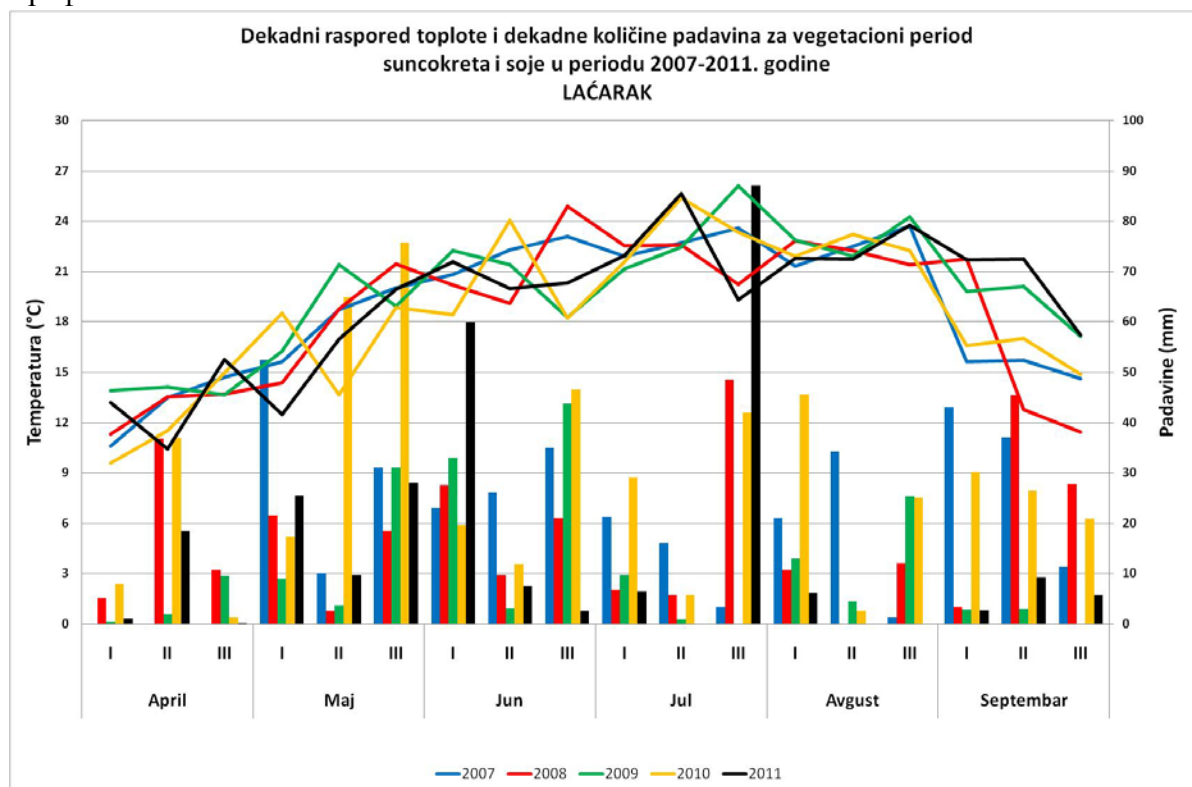
Табела 2. Распоред топлоте за вегетациони период сунцокрета и соје, °C (Метеоролошка станица Лаћарак)

Година	Декаде	Месеци						Просек
		Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	
2007	I	10.6	15.6	20.8	21.9	21.3	15.6	17.63
	II	13.5	18.7	22.3	22.7	22.5	15.7	19.23
	III	14.7	20.0	23.1	23.6	23.7	14.6	19.95
	Просек	<b>13.0</b>	<b>18.1</b>	<b>22.1</b>	<b>22.7</b>	<b>22.5</b>	<b>15.3</b>	<b>18.95</b>
2008	I	11.30	14.35	20.2	22.52	22.81	21.72	18.82
	II	13.51	18.75	19.10	22.59	22.25	12.77	18.16
	III	13.70	21.43	24.88	20.24	21.42	11.43	18.85
	Просек	<b>12.86</b>	<b>18.28</b>	<b>21.39</b>	<b>21.73</b>	<b>21.44</b>	<b>15.31</b>	<b>18.50</b>
2009	I	13.90	16.23	22.23	21.14	22.87	19.81	19.36
	II	14.10	21.39	21.40	22.46	21.92	20.10	20.23
	III	13.65	18.91	18.26	26.11	24.25	17.14	19.72
	Просек	<b>13.88</b>	<b>18.84</b>	<b>20.63</b>	<b>22.48</b>	<b>22.27</b>	<b>19.02</b>	<b>19.52</b>
2010	I	9.60	18.53	18.42	21.56	21.91	16.60	17.77
	II	11.53	13.66	24.04	25.39	23.19	17.00	19.14
	III	14.95	18.84	18.22	23.33	22.26	14.88	18.75
	Просек	<b>12.03</b>	<b>17.06</b>	<b>20.22</b>	<b>22.67</b>	<b>21.72</b>	<b>16.16</b>	<b>18.31</b>
2011	I	13.2	12.47	21.57	21.93	21.80	21.69	18.78
	II	10.4	16.98	19.96	25.64	21.73	21.74	19.41
	III	15.75	19.95	20.31	19.32	23.76	17.23	19.39
	Просек	<b>13.12</b>	<b>16.58</b>	<b>20.61</b>	<b>22.20</b>	<b>22.47</b>	<b>20.22</b>	<b>19.20</b>
Просек 2007-2011		<b>12.98</b>	<b>17.77</b>	<b>20.99</b>	<b>22.36</b>	<b>22.08</b>	<b>17.20</b>	<b>18.90</b>
Период 1981-2010		<b>11.8</b>	<b>17.2</b>	<b>19.9</b>	<b>21.5</b>	<b>21.2</b>	<b>16.6</b>	<b>18.03</b>
Период 1961-1990		<b>11.5</b>	<b>16.5</b>	<b>19.3</b>	<b>20.7</b>	<b>20.2</b>	<b>16.5</b>	<b>17.45</b>

На локалитету Лаћарак, у вегетационом периоду сунцокрета и соје, током 2007-2011. године у просеку је забележена средња температура на нивоу од 18.9°C што је за 0,87°C више од референтног периода 1981-2010, а за 1.45°C више од референтног периода 1961-

1990. године (таб.2). На нивоу просека за испитивани петогодишњи период забележене су температуре 2007. године (18.95°C). Незнатна одступања, од петогодишњег просека, забележена су у вегетационом периоду 2009. године (19.52°C, што је за 0.62°C више од просека), 2011. године (19.2°C, што је за 0.3°C више од просека), 2008. године (18.5°C, што је за 0.4°C ниже од просека) и 2010. године (18.31°C, што је за 0.59°C ниже од просека, табела 2, граф. 1).

Графикон 1.



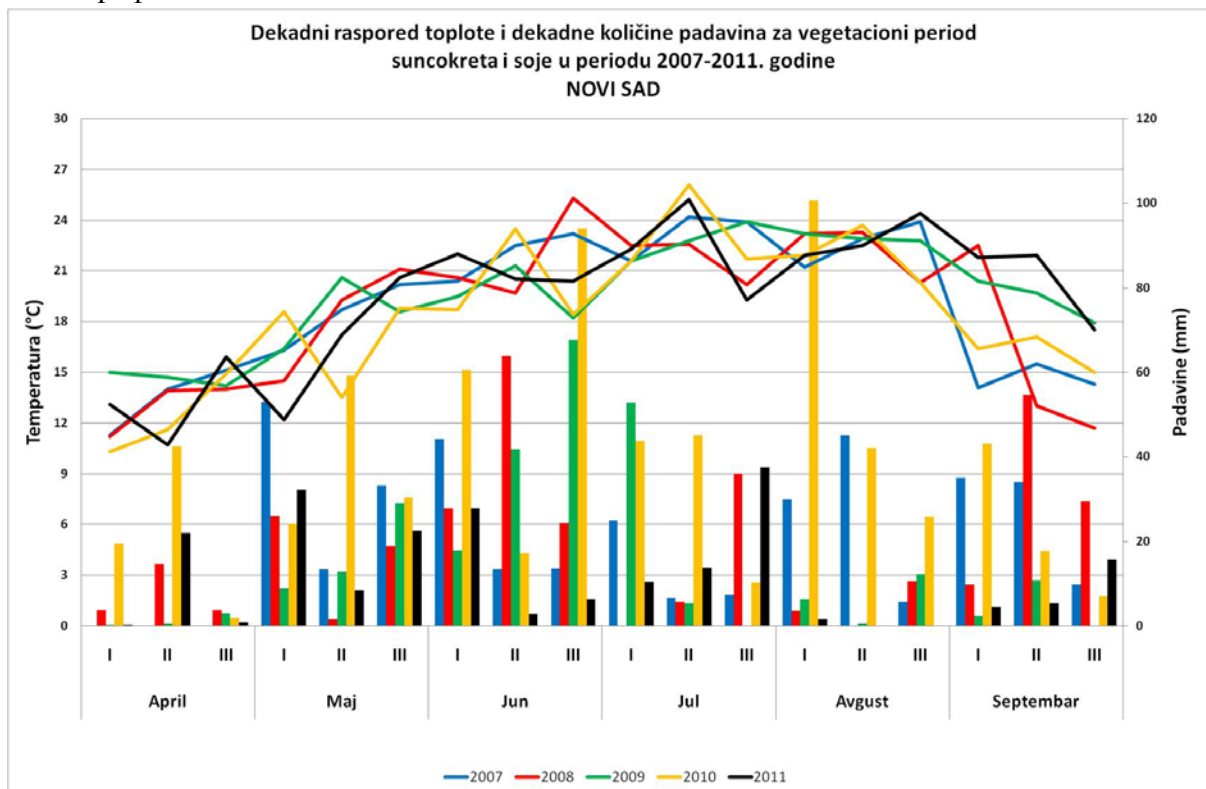
Значајно више температуре, у односу на средње месечне и у односу на просек за петогодишњи период, утврђене су температуре у трећој декади јула (26,11°C) и августа (24,25°C) месеца 2009. године. Утврђене температуре су посебно високе у односу на референтни период (таб.2). У 2010. години знатно више температуре од просека, посебно у односу на референтни период, утврђене су у другој декади јуна (24,04°C), јула (25,39°C) и августа (23,19°C) месеца. Критичан период у 2011. години утврђен је у другој декади јула (25,64°C) и трећој декади августа (23,76°C).

Табела 3. Распоред топлоте за вегетациони период сунцокрета и соје (°C) (Метеоролошка станица Нови Сад)

Година	Декаде	Месеци						Просек
		Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	
2007	I	11.3	16.3	20.4	21.6	21.2	14.1	17.48
	II	14.0	18.7	22.5	24.2	22.9	15.5	19.63
	III	15.1	20.2	23.2	23.9	23.9	14.3	20.10
	Просек	<b>13.4</b>	<b>18.5</b>	<b>22.1</b>	<b>23.3</b>	<b>22.7</b>	<b>14.6</b>	<b>19.10</b>
2008	I	11.2	14.5	20.6	22.5	23.2	22.5	19.08
	II	13.9	19.3	19.7	22.6	23.3	13.0	18.63
	III	14.0	21.1	25.3	20.2	20.3	11.7	18.77
	Просек	<b>13.0</b>	<b>18.4</b>	<b>21.9</b>	<b>21.7</b>	<b>22.2</b>	<b>15.7</b>	<b>18.82</b>
2009	I	15.0	16.4	19.5	21.6	23.2	20.4	19.35
	II	14.7	20.6	21.3	22.8	22.9	19.7	20.33
	III	14.2	18.6	18.2	23.9	22.8	17.9	19.27
	Просек	<b>14.6</b>	<b>18.6</b>	<b>19.6</b>	<b>22.8</b>	<b>23.0</b>	<b>19.3</b>	<b>19.65</b>
2010	I	10.3	18.6	18.7	21.6	21.9	16.4	17.92
	II	11.6	13.5	23.5	26.1	23.7	17.1	19.25
	III	14.9	18.8	18.4	21.7	20.3	15.0	18.18
	Просек	<b>12.3</b>	<b>17.0</b>	<b>20.2</b>	<b>23.1</b>	<b>21.9</b>	<b>16.1</b>	<b>18.43</b>
2011	I	13.1	12.2	22.0	22.3	21.9	21.8	18.88
	II	10.7	17.2	20.5	25.2	22.5	21.9	19.67
	III	15.9	20.6	20.4	19.3	24.4	17.5	19.68
	Просек	<b>13.2</b>	<b>16.8</b>	<b>20.9</b>	<b>22.1</b>	<b>23.0</b>	<b>20.4</b>	<b>19.40</b>
Просек 2007-2011		<b>13.3</b>	<b>17.86</b>	<b>20.94</b>	<b>22.60</b>	<b>22.56</b>	<b>17.22</b>	<b>19.08</b>
Период 1981-2010		<b>11.8</b>	<b>17.3</b>	<b>20.1</b>	<b>21.9</b>	<b>21.6</b>	<b>16.9</b>	<b>18.27</b>
Период 1961-1990		<b>11.4</b>	<b>16.6</b>	<b>19.6</b>	<b>21.1</b>	<b>20.6</b>	<b>16.9</b>	<b>17.7</b>

На локалитету Римски шанчеви, у вегетационом периоду сунцокрета и соје, током 2007-2011. године у просеку је забележена средња температура на нивоу од 19.08°C што је за 0,81°C више од референтног периода 1981-2010, односно за 1,38°C више од периода 1961-1990. На нивоу просека за испитивани период су температуре забележене 2007. године (19.10°C). Незнатна одступања од петогодишњег просека, на огледном пољу Римски шанчеви, наступила су у вегетационом периоду 2007. године у трећој декади јуна (23,2°C), другој (24,2°C) и трећој декади јула (23,9°C) и у другој (22,9°C) и трећој декади августа (23,9°C). У 2008. години критичан период је забележен у трећој декади јуна (25,3°C) и првој (23,2°C) и другој декади августа месеца (23,3°C). У вегетационом периоду 2009. године критичне температуре забележене су у другој (22,8°C) и трећој декади јула месеца (23,9°C). Утврђене температуре су посебно високе у односу на референтни период (таб.3). У 2010. години знатно више температуре од просека посебно у односу на референтни период утврђене су у другој декади јуна (23,5°C), јула (26,1°C) и августа (23,7°C) месеца. Критичан период у 2011. години утврђен је у другој декади јула (25,2°C) и трећој декади августа месеца (24,4°C).

Графикон 2.

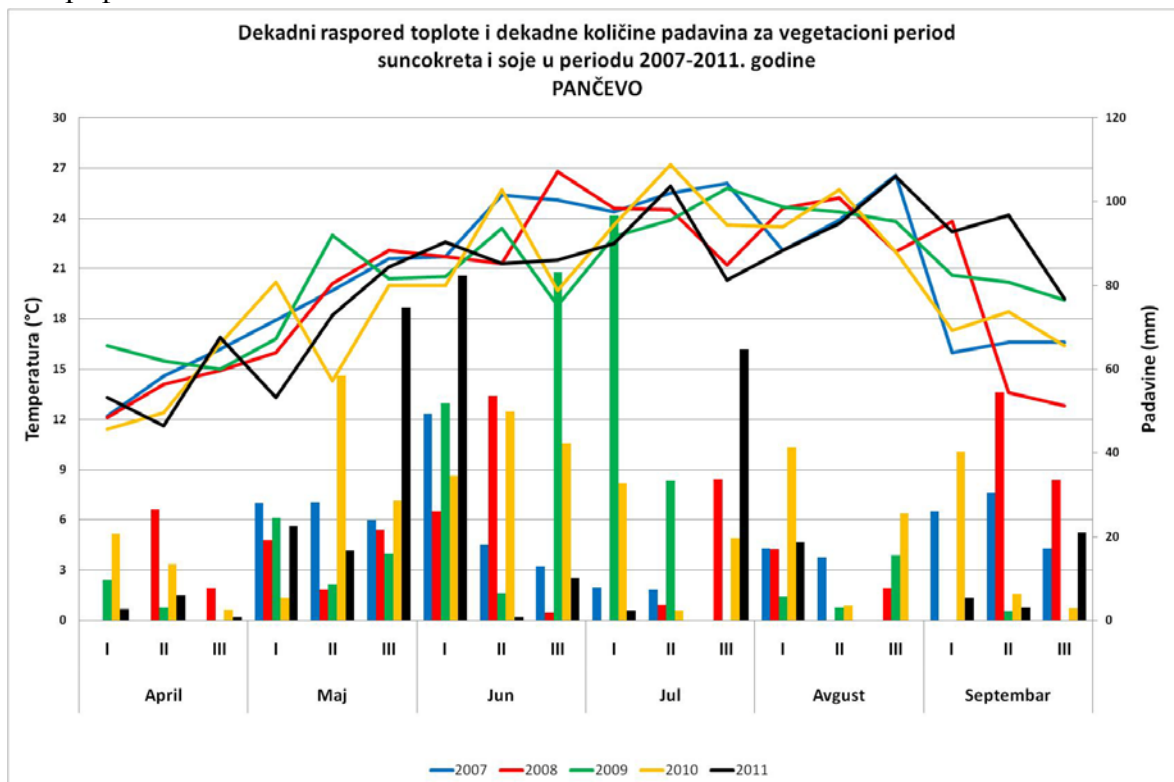


На локалитету Панчево, у вегетационом периоду сунцокрета и соје, током 2007-2011. године у просеку је забележена средња температура на нивоу од  $20.37^{\circ}\text{C}$  што је за  $1.09^{\circ}\text{C}$  више од периода 1981-2010, односно за  $1.94^{\circ}\text{C}$  више од периода 1961-1990 (таб.4). На нивоу просека, за испитивани период, забележене су температуре 2007. године ( $20.68^{\circ}\text{C}$ ). Значајна одступања од петогодишњег просека, на огледном пољу у Панчеву, наступила су у вегетационом периоду 2007. године у другој ( $25.4^{\circ}\text{C}$ ) и трећој декади јуна ( $25.1^{\circ}\text{C}$ ), првој ( $24.4^{\circ}\text{C}$ ), другој ( $25.5^{\circ}\text{C}$ ) и трећој декади јула ( $26.1^{\circ}\text{C}$ ) и другој ( $23.9^{\circ}\text{C}$ ) и трећој декади августа ( $26.6^{\circ}\text{C}$ ). У 2008. години критичан период је забележен у трећој декади јуна ( $26.8^{\circ}\text{C}$ ), првој ( $24.6^{\circ}\text{C}$ ) и другој декади јула ( $24.5^{\circ}\text{C}$ ), првој ( $24.6^{\circ}\text{C}$ ) и другој декади августа месеца ( $25.2^{\circ}\text{C}$ ), као и у првој декади септембра ( $23.8^{\circ}\text{C}$ ). У вегетационом периоду 2009. године критичне температуре су наступиле у другој декади маја месеца када је забележено  $23.0^{\circ}\text{C}$ . У другој декади јуна температура је на нивоу од  $23.4^{\circ}\text{C}$  док је значајан пораст температуре забележен у првој ( $22.9^{\circ}\text{C}$ ), другој ( $23.9^{\circ}\text{C}$ ) и трећој декади јула месеца ( $25.8^{\circ}\text{C}$ ). У августу тренд високих температура је настављен, наиме, у првој декади утврђена средња декадна температура износи  $24.7^{\circ}\text{C}$ , у другој декади је  $24.4^{\circ}\text{C}$ , а у трећој декади средња декадна температура је била на нивоу од  $23.8^{\circ}\text{C}$ . Утврђене температуре су посебно високе у односу на референтни период (таб.4). У 2010. години знатно више температуре од просека посебно у односу на референтни период утврђене су у другој декади јуна ( $25.7^{\circ}\text{C}$ ), првој ( $23.6^{\circ}\text{C}$ ), другој ( $27.2^{\circ}\text{C}$ ) и трећој декади јула ( $23.6^{\circ}\text{C}$ ) месеца, као и у првој ( $23.5^{\circ}\text{C}$ ) и другој декади августа ( $25.7^{\circ}\text{C}$ ) месеца. Критичан период у 2011. години утврђен је у другој декади јула ( $25.9^{\circ}\text{C}$ ), другој ( $23.7^{\circ}\text{C}$ ) и трећој декади августа месеца ( $26.5^{\circ}\text{C}$ ) и првој ( $23.2^{\circ}\text{C}$ ) и другој декади септембра ( $24.2^{\circ}\text{C}$ ).

Табела 4. Распоред топлоте за вегетациони период сунцокрета и соје, °C  
(Метеоролошка станица Панчево)

Година	Декаде	Месеци						Просек
		Април	Мај	Јун	Јул	Авгус т	Септембар	
2007	I	12.2	17.9	21.7	24.4	22.1	16.0	19.05
	II	14.6	19.7	25.4	25.5	23.9	16.6	20.95
	III	16.2	21.6	25.1	26.1	26.6	16.6	22.03
	Просек	<b>14.3</b>	<b>19.8</b>	<b>24.1</b>	<b>25.3</b>	<b>24.2</b>	<b>16.4</b>	<b>20.68</b>
2008	I	12.1	16.0	21.7	24.6	24.6	23.8	20.47
	II	14.1	20.1	21.3	24.5	25.2	13.6	19.80
	III	14.9	22.1	26.8	21.2	22.0	12.8	19.97
	Просек	<b>13.7</b>	<b>19.4</b>	<b>23.3</b>	<b>23.5</b>	<b>23.9</b>	<b>16.7</b>	<b>20.08</b>
2009	I	16.4	16.8	20.5	22.9	24.7	20.6	20.32
	II	15.5	23.0	23.4	23.9	24.4	20.2	21.73
	III	15.0	20.4	18.8	25.8	23.8	19.1	20.48
	Просек	<b>15.6</b>	<b>20.0</b>	<b>20.9</b>	<b>24.2</b>	<b>24.3</b>	<b>20.0</b>	<b>20.83</b>
2010	I	11.4	20.2	20.0	23.6	23.5	17.3	19.33
	II	12.4	14.3	25.7	27.2	25.7	18.4	20.62
	III	16.5	20.0	19.7	23.6	22.0	16.4	19.70
	Просек	<b>13.4</b>	<b>18.1</b>	<b>21.8</b>	<b>24.8</b>	<b>23.7</b>	<b>17.3</b>	<b>19.85</b>
2011	I	13.3	13.3	22.6	22.5	22.1	23.2	19.50
	II	11.6	18.2	21.3	25.9	23.7	24.2	20.82
	III	16.9	21.1	21.5	20.3	26.5	19.2	20.92
	Просек	<b>13.9</b>	<b>17.6</b>	<b>21.8</b>	<b>22.9</b>	<b>24.1</b>	<b>22.2</b>	<b>20.42</b>
Просек 2007-2011	<b>14.18</b>	<b>18.98</b>	<b>22.38</b>	<b>24.14</b>	<b>24.04</b>	<b>18.52</b>	<b>20.37</b>	
Период 1981-2010	<b>12.9</b>	<b>18.1</b>	<b>21.0</b>	<b>23.0</b>	<b>22.7</b>	<b>18.0</b>	<b>19.28</b>	
Период 1961-1990	<b>12.4</b>	<b>17.2</b>	<b>20.1</b>	<b>21.8</b>	<b>21.4</b>	<b>17.7</b>	<b>18.43</b>	

Графикон 3.



### 6.2.2. Падавине

Рејони северне Бачке и Баната су оскудни у падавинама и годишње падне мање од 550 mm падавина, док југоисточни Банат и северни Срем важе за најкишовитије области у Војводини са више од 670 mm годишњих падавина (*Katić i sar., 1979*).

Суша у нашим агроеколошким условима није редовна појава, а наводњавање у биљној производњи је допунска агротехничка мера. Можда је то разлог да се у Србији наводњава мање од 1% од укупно обрадивих површина.

Биљке соје и сунцокрета усвајају воду преко кореновог система. Најактивнији део кореновог система је у горњој четвртини. Овај део кореновог система усвоји око 40% од укупно усвојене воде која се троши на евапотранспирацију (ЕТР и/или ЕТП). Другом четвртином кореновог система усвоји се још око 30% воде. Трећом четвртином кореновог система усвоји се око 20% воде, а четврта четвртина кореновог система усвоји преосталих 10% воде. То значи да се преко 70% воде од укупне количине усвоји преко горње половине кореновог система биљке соје и сунцокрета.

Разликујемо стварну или реалну евапотранспирацију (ЕТР) и потенцијалну евапотранспирацију (ЕТП). У природним условима биљке соје и сунцокрета троше онолико воде колико тренутно имају на располагању од падавина, резерви из земљишта, подземне воде, дотока са стране. Оваква потрошња воде представља стварну или реалну евапотранспирацију (ЕТР).

Уколико се обезбеди оптимално снабдевање биљака са водом, то јест ако се одржава оптимална влажност земљишта заливањем, онда биљке троше воду на нивоу својих потреба. Ове вредности утрошене воде представљају потребе биљака за водом и назива се потенцијална евапотранспирација-ЕТП.

Подаци о количинама падавина по месецима вегетационог периода уљаних биљака сунцокрета и соје у годинама испитивања, као и вишегодишњи просек (2007 – 2011) по



локацијама приказани су у табели 5. Године у којима су обављена ова испитивања су се међусобно значајно разликовале, како у погледу укупних количина падавина у току вегетационог периода сунцокрета и соје, тако и у погледу њиховог распореда по месецима и у односу на оба референтна периода (таб.5).

Табела 5. Декадне и месечне количине падавина за вегетациони период сунцокрета и соје, mm, (Метеоролошка станица Лаћарак)

Година	Декаде	Месеци						Укупно
		Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	
2007	I	-	52.4	23.1	21.2	21.0	43.0	160.70
	II	-	10.1	26.1	16.1	34.2	37.1	123.60
	III	-	31.1	35.0	3.4	1.3	11.3	82.10
	Укупно	-	<b>93.6</b>	<b>84.2</b>	<b>40.7</b>	<b>56.5</b>	<b>91.4</b>	<b>366.40</b>
2008	I	5.0	21.5	27.5	6.7	10.7	3.3	74.70
	II	36.7	2.5	9.7	5.8	0.0	45.4	100.10
	III	10.7	18.4	21.0	48.5	12.0	27.7	138.30
	Укупно	<b>52.4</b>	<b>42.4</b>	<b>58.2</b>	<b>61.0</b>	<b>22.7</b>	<b>76.4</b>	<b>313.10</b>
2009	I	0.5	8.9	33.0	9.6	13.0	2.8	67.80
	II	2.0	3.7	3.1	0.8	4.5	3.0	17.10
	III	9.5	31.1	43.7	0.0	25.3	0.0	109.60
	Укупно	<b>12.0</b>	<b>43.7</b>	<b>79.8</b>	<b>10.4</b>	<b>42.8</b>	<b>5.8</b>	<b>194.50</b>
2010	I	7.9	17.3	19.6	29.1	45.6	30.2	149.70
	II	36.9	64.9	11.9	5.7	2.5	26.4	148.30
	III	1.3	75.8	46.6	42.0	25.0	20.8	211.50
	Укупно	<b>46.1</b>	<b>158.0</b>	<b>78.1</b>	<b>76.8</b>	<b>73.1</b>	<b>77.4</b>	<b>509.50</b>
2011	I	1.0	25.5	60.0	6.4	6.1	2.6	101.60
	II	18.4	9.7	7.6	-	-	9.2	44.90
	III	0.1	28.0	2.5	87.0	-	5.8	123.40
	Укупно	<b>19.5</b>	<b>63.2</b>	<b>70.1</b>	<b>93.4</b>	<b>6.1</b>	<b>17.6</b>	<b>269.90</b>
Просек 2007-2011		<b>26.00</b>	<b>80.18</b>	<b>74.08</b>	<b>56.46</b>	<b>40.24</b>	<b>53.72</b>	<b>330.68</b>
Период 1981-2010		<b>48.4</b>	<b>56.2</b>	<b>84.4</b>	<b>61.6</b>	<b>52.8</b>	<b>50.3</b>	<b>353.7</b>
Период 1961-1990		<b>51.1</b>	<b>58.2</b>	<b>84.3</b>	<b>64.6</b>	<b>54.2</b>	<b>44.1</b>	<b>356.5</b>

На локалитету Лаћарак од пет година, две године су екстремно сушне (2009 и 2011. година), једна година је екстремно влажна (2010. година), а две године су на нивоу или врло близу петогодишњег просека или приказаних референтних периода (таб.5).

На локалитету Лаћарак у вегетационом периоду у просеку за пет година (2007-2011) пало је 330.68 mm што је за 6,51% мање од периода 1981-2010. године, односно за 7,24% мање од периода 1961-1990. године.

Екстремно сушне су биле 2009. година и 2011. година. Наиме, у просеку у вегетационом периоду 2009. године пало је свега 194,5 mm што је за 41,18% мање од петогодишњег просека (2007-2011), па до 45% у односу на референтни период.

Ако на кратко занемаримо екстремно кишну 2010. годину (509,50 mm) и четворогодишњи просек падавина (285,98 mm) упоредимо са петогодишњим просеком падавина (330,68 mm) пало је 13,52% мање падавина. Дефицит падавина у четворогодишњем периоду је знатно израженији у односу на референтне периоде. Наиме, утврђен је мањак падавина за читавих 19,15% у односу на период 1981-2010. године, односно 19,78% мање у односу на период 1961-1990. године.

Од суме падавина у вегетационом периоду важнији је распоред падавина по декадама и месецима (таб.5), односно суме падавина по појединим фенофазама раста и развића. На локалитету Лаћарак мањак падавина је праћен високим средње декадним и месечним температурама ваздуха што има за последицу смањење приноса и квалитета семенских усева соје и сунцокрета (таб.5).

У време сетве и ницања соје и сунцокрета у априлу 2007. године није пало ни капи кише. У мају (93,6 mm) и јуну (84,2 mm) исте године забележено је више падавина од петогодишњег просека, а у мају је пало више и од референтних периода (таб.5). У јулу исте године је забележен мањак падавина у односу на петогодишњи просек, али значајно мања количина падавина у односу на референтне периоде. Август је на нивоу просека, а у септембру је забележен значајан вишак. Наредне године у време сетве и ницања утврђена је знатно већа количина падавина (52,4 mm) у односу на петогодишњи просек (26 mm). У мају (42,4 mm), јуну (58,2 mm) и августу исте године (22,7 mm) забележен је значајан мањак падавина, док је јул (61 mm) био на нивоу референтног периода (61,6 mm 1981-2010. године). Вишак је забележен током друге и треће декаде септембра. Екстремно сушне 2009. године значајан мањак падавина је утврђен у априлу (12 mm), мају (43,7 mm), јулу (10,4 mm) и септембру (5,8 mm), док је ниво падавина у јуну и августу био близу вишегодишњих просека сва три приказана периода. Кишне 2010. године значајан вишак падавина у односу на петогодишњи просек и референтне периоде забележен је у мају (158 mm), јулу (76,8 mm), августу (73,1 mm) и септембру (77,4 mm). На локалитету Лаћарак сушне 2011. године значајан мањак падавина забележен је у априлу (19,5 mm), августу (6,1 mm) и септембру месецу (17,6 mm). Значајно више падавина, у односу на петогодишњи просек и референтни период, утврђено је у јулу месецу (93,4 mm) исте године. Падавине током маја месеца (63,2 mm) су незнатно веће од оба референтна периода, али су значајно мање у односу на петогодишњи просек (таб.5).

На огледном пољу Римски шанчеви (таб.6) у просеку за пет година (2007-2011) пало је 373,58 mm што је на нивоу периода 1981-2010. године (379,2 mm), односно значајно више у односу на период 1961-1990 (338,6 mm), али је и знатно више него на локалитету Лаћарак (330,68 mm) и Панчево (343,34 mm).

Сушне су биле 2009. година и 2011. година. У просеку у вегетационом периоду 2009. године пало је 271,5 mm што је за 27,32% мање од петогодишњег просека (2007-2011). У 2011. години у просеку је пало 211,10 mm што је за 43,49% мање од петогодишњег просека.

Највише падавина, на огледном пољу Римски шанчеви, забележено је 2010. године (684,40 mm), што је за 83,20% више од просека за испитивани петогодишњи период или за 102,13% више од периода 1961-1990. године.

Табела 6. Декадне и месечне количине падавина за вегетациони период сунцокрета и соје (mm) (Метеоролошка станица Нови Сад)

Година	Декаде	Месеци						Укупно
		Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	
2007	I	-	52.9	44.3	24.9	29.9	35.0	187.00
	II	-	13.3	13.3	6.6	45.1	34.0	112.30
	III	-	33.2	13.5	7.3	5.6	9.8	69.40
	Укупно	-	<b>99.4</b>	<b>71.1</b>	<b>38.8</b>	<b>79.6</b>	<b>78.8</b>	<b>367.70</b>
2008	I	3.6	25.9	27.8	0.0	3.5	9.7	70.50
	II	14.6	1.5	63.8	5.7	0.0	54.6	140.20
	III	3.7	18.8	24.3	35.9	10.5	29.3	122.50
	Укупно	<b>21.9</b>	<b>46.2</b>	<b>115.9</b>	<b>41.6</b>	<b>14.0</b>	<b>93.6</b>	<b>333.20</b>
2009	I	0.2	8.7	17.8	52.8	6.3	2.4	88.20
	II	0.5	12.7	41.8	5.3	0.5	10.7	71.50
	III	2.9	29.0	67.6	0.0	12.3	0.0	111.80
	Укупно	<b>3.6</b>	<b>50.4</b>	<b>127.2</b>	<b>58.1</b>	<b>19.1</b>	<b>13.1</b>	<b>271.50</b>
2010	I	19.4	24.1	60.5	43.7	100.7	43.0	291.40
	II	42.4	59.3	17.2	45.1	42.0	17.7	223.70
	III	1.9	30.3	94.1	10.2	25.8	7.0	169.30
	Укупно	<b>63.7</b>	<b>113.7</b>	<b>171.8</b>	<b>99.0</b>	<b>168.5</b>	<b>67.7</b>	<b>684.40</b>
2011	I	0.1	32.1	27.8	10.4	1.5	4.4	76.30
	II	21.9	8.5	2.8	13.7	-	5.3	52.20
	III	0.8	22.4	6.3	37.4	-	15.7	82.60
	Укупно	<b>22.8</b>	<b>63.0</b>	<b>36.9</b>	<b>61.5</b>	<b>1.5</b>	<b>25.4</b>	<b>211.10</b>
Просек 2007-2011		<b>22.40</b>	<b>74.54</b>	<b>104.58</b>	<b>59.80</b>	<b>56.54</b>	<b>55.72</b>	<b>373.58</b>
Период 1981-2010		<b>49.2</b>	<b>63.0</b>	<b>91.4</b>	<b>64.3</b>	<b>57.5</b>	<b>53.8</b>	<b>379.2</b>
Период 1961-1990		<b>46.8</b>	<b>56.9</b>	<b>82.5</b>	<b>61.2</b>	<b>55.3</b>	<b>35.9</b>	<b>338.6</b>

Сума падавина, на огледном пољу Римски шанчеви, по месецима у просеку за пет година се битно не разликује у односу на оба референтна периода (таб.6). Значајна одступања су забележена у сушним годинама и по декадама током јула, августа и септембра (таб.6, граф.2).

У вегетационом периоду соје и сунцокрета на локалитету Панчево у просеку за пет година пало је 343,34 mm (таб.7). То је за 11,74% мање од периода 1961-1990. године, односно за 12,39% мање у односу на период 1981-2010. године. Најмања сума падавина забележена је 2007. године на нивоу од 281,50 mm што је за 18,01% мање од петогодишњег просека, односно за 27,63% мање од периода 1961-1990, односно за 28,17% мање у односу на период 1981-2010. године. На локалитету Панчево у просеку за пет година утврђена је већа сума падавина у односу на локалитет Лаћарак и нешто мања сума падавина у односу на локалитет Римски шанчеви. На локалитету Панчево 2009. и 2011. године било је знатно више падавина него на локалитету Римски шанчеви и Лаћарак.

Табела 7. Декадне и месечне количине падавина за вегетациони период сунцокрета и соје (mm) (Метеоролошка станица Панчево)

Година	Декаде	Месеци						Укупно
		Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	
2007	I	-	28.1	49.4	7.8	17.1	26.1	128.50
	II	-	28.2	18.0	7.3	15.1	30.3	98.90
	III	-	24.0	12.9	0.0	0.0	17.2	54.10
	Укупно	-	<b>80.3</b>	<b>80.3</b>	<b>15.1</b>	<b>32.2</b>	<b>73.6</b>	<b>281.50</b>
2008	I	0.0	19.2	26.0	0.0	17.0	0.0	62.20
	II	26.4	7.2	53.6	3.6	0.0	54.4	145.20
	III	7.6	21.6	1.9	33.6	7.6	33.5	105.80
	Укупно	<b>34.0</b>	<b>48.0</b>	<b>81.5</b>	<b>37.2</b>	<b>24.6</b>	<b>87.9</b>	<b>313.20</b>
2009	I	9.6	24.4	51.8	96.7	5.7	0.0	188.20
	II	3.0	8.6	6.5	33.4	3.0	2.2	56.70
	III	0.0	15.9	83.2	0.0	15.5	0.0	114.60
	Укупно	<b>12.6</b>	<b>48.9</b>	<b>141.5</b>	<b>130.1</b>	<b>24.2</b>	<b>2.2</b>	<b>359.50</b>
2010	I	20.6	5.3	34.5	32.6	41.3	40.3	174.60
	II	13.4	58.4	49.9	2.4	3.5	6.2	133.80
	III	2.5	28.5	42.3	19.7	25.6	2.8	121.40
	Укупно	<b>36.5</b>	<b>92.2</b>	<b>126.7</b>	<b>54.7</b>	<b>70.4</b>	<b>49.3</b>	<b>429.80</b>
2011	I	2.7	22.4	82.4	2.4	18.7	5.3	133.90
	II	6.0	16.6	0.6	0.0	0.0	2.9	26.10
	III	0.6	74.7	10.1	64.6	0.0	20.9	170.90
	Укупно	<b>9.3</b>	<b>113.7</b>	<b>93.1</b>	<b>67.0</b>	<b>18.7</b>	<b>29.1</b>	<b>330.90</b>
Просек 2007-2011		<b>18.48</b>	<b>76.62</b>	<b>104.62</b>	<b>60.82</b>	<b>34.02</b>	<b>48.42</b>	<b>343.34</b>
Период 1981-2010		<b>56.1</b>	<b>58.0</b>	<b>101.2</b>	<b>63.0</b>	<b>58.3</b>	<b>55.3</b>	<b>391.9</b>
Период 1961-1990		<b>58.8</b>	<b>70.7</b>	<b>90.4</b>	<b>66.5</b>	<b>51.2</b>	<b>51.4</b>	<b>389.0</b>

У јулу 2007. године месечна сума падавина (15,1 mm) је значајно испод просека за петогодишњи период (60,82 mm), али и приказани референтни период (таб.7). У августу (32,2 mm) исте године месечна сума падавина је на нивоу петогодишњег просека (34,2 mm), што је значајно мање у односу на приказан референтни период. У 2008. години мањак падавина у односу на петогодишњи просек забележен је у јулу (37,2 mm) и августу месецу (24,6 mm). Наредне 2009. године битна одступања од петогодишњег просека и референтног периода забележена су у августу (24,2 mm) и септембру (2,2 mm). У априлу, мају, јуну и августу 2010. године пала је значајно већа количина падавина у односу на петогодишњи просек. У мају, јуну и августу исте године било је више падавина у односу на референтни период, а у јулу и септембру падавине су биле на нивоу петогодишњег просека и референтног периода. У 2011. години мањак падавина у односу на петогодишњи просек и референтни период забележен је у априлу, августу и септембру месецу (таб.7). У мају исте године забележена је значајно већа количина падавина (113,7

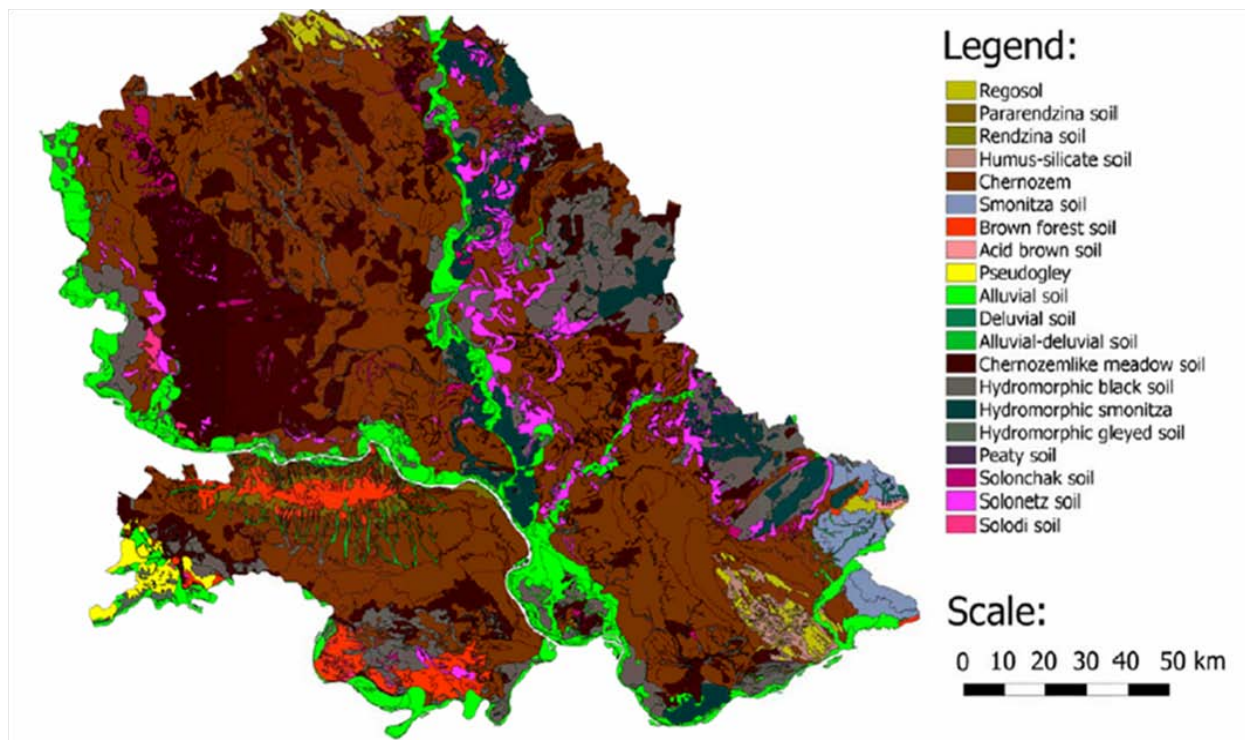
mm) у односу на петогодиши просек и вишегодишњи период, док су падавине у јуну и јулу биле на нивоу петогодишњег просека и референтног периода (таб.7).

### 6.3. Земљиште

Земљиште представља један од највећих и најзначајнијих природних ресурса целокупног човечанства. Земљиште је природни ресурс, који представља основну базу за производњу органске материје гајењем различитих биљних врста.

Иако је прихваћен став да интензивна пољопривредна производња доводи до нарушавања квалитета земљишта, познато је да се правилним управљањем земљиштем, добром пољопривредном праксом (која подразумева редовну контролу плодности земљишта и спровођење основних принципа ђубрења и агротехнике) може одржати производна способност земљишта уз минималне утицаје на животну околину. Земљишта доброг квалитета карактерише висок садржај приступачних хранива, добра аерација, инфилтрација и ретенција воде, стабилна структура и висока биолошка активност.

Класификацијом се одређује тип земљишта, који је један од почетних параметара за процену квалитета земљишта. На слици је приказана педолошка карта са основним типовима земљишта.



Сл.1. Педолошка карта АП Војводине

#### Чернозем

Чернозем се образује под природним условима који се битно разликују од услова образовања других типова земљишта. Он је творевина семиаридне континенталне климе и степске травне вегетације. Међутим, за образовање чернозема од значаја су и други природни чиниоци, као што су рељеф, геолошка подлога, старост терена и други. Чернозем је тип земљишта са два карактеристична генетичка хоризонта: хумусно - акумулативним  $A_1$  хоризонтом и матичном стеном, односно  $C$  хоризонтом. Међутим, код њега се појављује и прелазни  $AC$  хоризонт.

Хумусни  $A_1$  хоризонт је најкарактеристичнији хоризонт чернозема и по њему је он добио своје име. Он је просечно дубок од 40 до 60 cm што зависи од подтипа чернозема и

од рељефа на коме се посматра профил. Боја хумусног хоризонта је тамно смеђа до црна, што зависи од количине хумуса и стања влажности земљишта. Структура чернозема је мрвичаста и зрнаста. Прелаз хумусног хоризонта у лес је постепен, тако да није лако одредити где се први завршава, а где други започиње.

Прелазни АС хоризонт по боји, структури и другим особинама налази се на средини, између тамно обојеног хумусног хоризонта горе и жутог леса доле. Боја овог хоризонта је тамно жута, са честим језицима црне земље. Структура у прелазном хоризонту је нешто грубља него у хумусној а може бити крупнозрнаста, грудвичаста или неодређена. Прелазни хоризонт је обogaћен калцијум - карбонатом ( $\text{CaCO}_3$ ) и то како у псеудомицелијама, тако и у тврдим заобљеним конкрецијама. Дубина прелазног хоризонта је различита код разних чернозема, а најчешће износи око 50 cm па и нешто више. Овај хоризонт је, такође, погодан за укоренавање биљака, па се зато и он заједно са хумусним хоризонтом убраја у активни слој земљишта.

С хоризонт код нашег чернозема је, углавном, лес. На боју и друге особине леса највише утиче стање подземне воде као и количина креча у површинском слоју овог хоризонта. Чернозем спада у земљишта средњег механичког састава, али постоје још глиновити, па и песковити черноземи. За физичке особине чернозема од нарочитог значаја је структура. Међу структурним агрегатима код чернозема преовлађују они чије су димензије од 3 до 7 mm. Структура чернозема је обично најлошија у ораничном слоју, а са дужином постаје све боља и структурни агрегати су све стабилнији. Чернозем има добре водне, а и ваздушне особине.

Хемијске особине чернозема су условљене његовим богатством у хумусу и минералној глини, а затим богатством у кречу и адсорбованом калцијуму ( $\text{Ca}^{++}$ ). Количина хумуса у чернозему може јако варирати, а у нашем чернозему износи од 2,5 до 6%. По садржају креча черноземи се разликују. Количина калцијум - карбоната у површинском слоју није велика, али са дужином нагло расте, тако да у прелазном АС хоризонту и у површинском слоју С хоризонта може износити од 25 до 35%, па и више. Чернозем се одликује и повољним биолошким особинама што је условљено пре свега неутралном рН реакцијом земљишта.

**Срем.** Огледи семенских усева постављени су и изведени у околини Лаћарка на земљишту типа иловастог чернозема. Ово земљиште има веома повољан и по дубини хомоген механички састав, јер сви хоризонти спадају у глиновиту иловачу. Овако повољан механички састав пружа основне предиспозиције за добар водни, ваздушни и топлотни режим земљишта. Ово земљиште је најзаступљеније у Војводини. Развијеност активног дела профила (А+АС) је веома изражена и износи од 90 cm до 120 cm, а понекад и више. Хумусно-акумулативни хоризонт (А) износи од 30 cm до 80 cm, што зависи од облика рељефа на коме се хоризонт налази, тамно смеђе је боје, а по текстурном саставу је глиновита иловача. Првих 30 cm овог хоризонта је мрвичасте структуре, остали део је зрнасто - грудвасте. Захваљујући доброј развијености овог хоризонта могућа је основна обрада на различитим дубинама, као и велика моћ примања и акумулирања падавина. Прелазни (АС) хоризонт износи 20 cm до 40 cm, светлији је од предходног и зрнасте је структуре. По текстурном саставу је глиновита иловача, добрих пропусних моћи за воду и коренов систем.

Агрохемијске анализе узорака урађене у лабораторији ПСС Сремска Митровица показују да ово земљиште има велику природну плодност. Посебно је наглашена карбонатност чернозема. Креч је у овом земљишту присутан од саме површине, али је у АС и С хоризонту присутан у већим количинама. У хумусно-акумулативном хоризонту

чернозем има неутралну, а на већој дубини слабо алкалну реакцију. Садржај хумуса у ораничном хоризонту је средњи и опада са дубином. Исти тренд има и садржај укупног азота у земљишту, уз добру обезбеђеност у активном делу профила. Садржај лако приступачног фосфора је средњих вредности у А хоризонту (11,8-12,4 mg100g<sup>-1</sup> зем.) док су те вредности у АС хоризонту мање (3,9-8,5 mg100g<sup>-1</sup> зем.).

Приступачног калијума у хумусно–акумулативном хоризонту има 27,6-30,5 mg100g<sup>-1</sup> земљишта, а у АС хоризонту садржај је упола мањи (13,8–18,3 mg100g<sup>-1</sup> зем.). Чернозем се карактерише високим садржајем растворљивих и за биљку приступачних хранљивих елемената, у првом реду минералног азота. Све ово чини чернозем земљиштем највиших производних способности.

Матични супстрат (С) на којем је образован овај тип чернозема је лесолика иловача, прљаво жуте боје, веома карбонатан и богат конкрецијама креча, а такође и добро пропустан за воду. Међу микроорганизмима доминирају бактерије и актиномицете, а бројношћу се посебно истиче азотобактер. Стога чернозем има веома активну азотофиксацију и амонификацију.

Анализом земљишта на којем је постављен оглед, утврђене су следеће агрохемијске особине земљишта (табела 8).

Табела 8. Агрохемијске особине чернозема (Срем)

Година испитивања	рН		%	%	%	mg/100g земљишта	
	у Н <sub>2</sub> О	у КСl				СаСО <sub>3</sub>	Хумус
2011	8,28	7,64	6,0	2,3	0,14	18,7	17,9
2012	8,15	7,68	9,6	2,4	0,14	23,3	17,5

Из приказаних података можемо видети да је испитивано земљиште слабо алкалне реакције, средње карбонатно, средње обезбеђено лако приступачним фосфором и калијумом и средње обезбеђено хумусом и укупним азотом.

На основу свега може се закључити да је чернозем природно богато и плодно земљиште. Његова плодност и продуктивност резултат су утицаја специфичне климе и њој својствене вегетације на најпогоднијој геолошкој подлози - лесу. Изражена моћност и хомогеност хумусно акумулативног хоризонта омогућују дубоку основну обраду земљишта и дубоко укорењавање гајених биљака, као и примање, држање и акумулирање падавина које су врло често оскудне у семиаридној клими.

**Бачка.** Подтип чернозема - карбонатни чернозем. Према педолошкој студији земљишта у Земун Пољу (*Vasić i Milošević*, 1985), карбонатни чернозем на огледној парцели има карактеристичну грађу профила Амо - АмоС - С типа. Одликује се хумусно - акумулативним хоризонтом дубине 0 - 50 cm, мрке - црне боје, зрнасто - мрвичасте структуре у делу земљишта до 30 cm, док је у дубљим деловима профила грудвичасто - рогљасте до грудвасте. Прелазни хоризонт (51 - 110 cm) је прљаво жућкасте боје са приметном акумулацијом СаСО<sub>3</sub> у виду мицелија и честим кротовинама, зрнасто - мрвичасте структуре и врло је растресит.

Матични супстрат, односно лес (111 - 180 cm) је жућкасте боје и прошаран је конкрецијама креча. Текстура овог земљишта врло је уједначена по дубини профила.

У Амо и АмоС хоризонтима текстура је у границама прашкасто - глинасте иловаче. Садржај глине се креће од 34 до 36%. Најчешћа је појава да глине има највише на дубини

од 0 до 20 cm и да са дубином незнатно опада, обично за 2-3%. Специфична маса земљишта има вредности од 2,54 до 2,65 gcm<sup>-3</sup>, а запреминска маса од 1,34 до 1,40 gcm<sup>-3</sup>.

Укупна порозност различито варира по дубини профила. Углавном, она је највећа у хумусно - акумулативном хоризонту. Хемијске особине земљишта на огледном пољу приказане су и табели 3.

Табела 9. Агрохемијске особине карбонатног чернозема (Бачка)

Дубина (cm)	pH		Хумус (%)	Азот (%)	C/N	CaCO <sub>3</sub> (%)	mg у 100 g	
	H <sub>2</sub> O	n/1KCl					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0 – 30	7,71	7,34	2,86	0,19	8,6:1	4,40	25,40	22,20
30 – 60	7,81	7,48	2,47	0,17	8,6:1	11,60	17,10	18,40
60 – 90	7,87	7,66	1,11	0,08	8,4:1	24,10	2,70	7,00

На основу резултата хемијских анализа (табела 9), обављених у агрохемијској лабораторији Пољопривредног факултета у Земуну, може се закључити да је реакција земљишног раствора слабо алкална. Хумусом и укупним азотом ово земљиште је средње обезбеђено, а лакоприступачним фосфором и калијумом врло богато. Садржај карбоната се повећава са дубином профила.

**Банат.** Земљиште на ко њ су гајени усеви сунцокрета и соје припада типу карбонатног (мицеларног) чернозема образованог на лесној тераси. Овај подтип чернозема је заступљен са 14,1% од укупне територије Војводине, односно 31,0% од укупног чернозема Војводине (*Romelić i Lazić, 2000*). Због своје природне плодности, повољне реакције земљишног раствора, као и физичких особина, ово земљиште има врло велики потенцијал за производњу семенских усева.

Карбонатни чернозем на лесној тераси припада земљиштима са А – АС – С профилем. Хоризонт А продире до 65 cm дубине и у ораничном делу има тамносмеђу боју, а у подораничном тамноцрну. Структура му је претежно мрвичаста, а по текстури припада глиновитој иловачи. Овај хоризонт поступно прелази у прелазни хоризонт АС који се налази на дубини од 65 cm до 120 cm. АС хоризонт је тамносмеђе боје, чији интезитет опада с дубином, зрнасте је структуре, јако је карбонатан, а по текстури је глиновита иловача. Испод је С – хоризонт, на дубини од 120 cm до 180 cm. Он је геолошки супстрат, светлосмеђе боје, типичан терасни лес. У њему су присутне конкреције креча, а структура му је неизражена.

Механички састав чернозема на лесној тераси је најчешће иловача, док на нижим деловима профила може бити и глиновита иловача. Садржај колоидних честица је уједначен целом дубином хумусно-акумулативног хоризонта. По механичком саставу овај подтип земљишта је идеалног односа крупније и ситније фракције. Повољан механички састав и висок удео хумуса допринели су образовању стабилне мрвично-грудвичасте структуре која је условила врло добар систем пора овог подтипа чернозема. Повољна структура и добар систем пора омогућују врло добро пропуштање и процеђивање воде без процеса испирања, те је стабилност овог подтипа чернозема устаљена (*Živković i sar., 1972*).

Заступљеност најкрупније фракције, крупног песка (>0,2 mm) је у симболичним количинама од 0,18% до 1,80%. Количине ситног песка (0,2 – 0,02 mm) су знатне и крећу се између 33,12% – 52,80%. Висина учешћа честица праха (0,02 – 0,002 mm) је у



границама од 20,80% – 35,44%, а фракције глине (<0,002 mm) има у просеку од 18,40% до 35,20%. Укупне количине песка (>0,02 mm) износе 33,40% – 2,80%, а укупне количине праха и глине [(0,02 – 0,002 mm) + (<0,002 mm)] и најчешће се налазе у интервалу од 47,20% до 66,60% (*Živković i sar.*, 1972).

Због мале удаљености између парцела на којим су изведени петогодишњи микроогледи, земљишта су сличних агрохемијских особина. Анализе, урађене у лабораторији Института Тамиш, показују да се ова земљишта веома мало разликују по природној плодности. Из тих разлога за анализу су коришћене просечне вредности за пет година истраживања (табела 10).

Табела 10. Агрохемијске особине карбонатног чернозема (Банат)

Дубина (cm)	pH		CaCO <sub>3</sub> (%)	Хумус (%)	Укупан N (%)	Лакоприступачни (mg/100 g земље)	
	H <sub>2</sub> O	KCl				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0–30	8,3	7,3	12,3	4,4	0,23	20,5	17,0
30–60	8,3	7,4	14,7	3,9	0,20	15,2	13,8
60–90	8,4	7,5	20,7	2,7	0,14	7,8	11,5

У ораничном делу А – хоризонта, садржај CaCO<sub>3</sub> је 12,3%, док се са дубином повећава и у слоју 90-120 cm износи 22,1%. Већи садржај CaCO<sub>3</sub> представља једну од најважнијих одлика карбонатног чернозема на лесним терасама (*Živković i sar.*, 1972). Због тако велике количине креча у дубљим деловима профила овог типа земљишта псеудомицелији су редовна појава. Вредност pH броја у KCl је нижа у хумусном хоризонту и креће се од 7,3 до 7,4, а у прелазном делу (AC) и матичној подлози (C) је већа. Процентуално учешће хумуса у ораничном делу профила креће се од 3,8% до 4,2%. Са повећањем дубине количине хумуса опадају. Укупног азота на дубини од 0 cm до 30 cm има 0,23%, што одговара добро снабдевеним земљиштима. Природне залихе лакоприступачне фосфорне киселине крећу се од 5,8 mg до 20,5 mg у 100 g земљишта. Виши ниво обезбеђености земљишта лакоприступачним фосфором у слоју до 30 cm последица је уношења већих количина фосфорних хранива у ранијем периоду. Количина лакоприступачног калијума је у границама мањег колебања у односу на лакоприступачни фосфор. Залихе овог елемента у ораничном слоју крећу се од 13,7 mg до 21,3 mg у 100 g земљишта што одговара добро снабдевеним земљиштима.

За одређивање и изражавање степена растрешености или сабијања земљишта користе се разни показатељи, али пре свих запреминска маса (*Nozdrovický*, 2007). За оптимално растење и развиће биљака вредности запреминске масе земљишта треба да буду 1,4-1,5 gcm<sup>-3</sup>.

Карбонатни чернозем на лесној тераси у ораничном слоју има вредност запреминске масе земљишта око 1,39 gcm<sup>-3</sup>. У нижим слојевима вредност запреминске масе се повећава и на 60-90 cm дубине износи 1,42 gcm<sup>-3</sup>, а на 90-120 cm је 1,45 gcm<sup>-3</sup>. Специфична маса овог типа земљишта је прилично уједначена и њене вредности су око 2,69 gcm<sup>-3</sup>. Са повећањем дубине и она се повећава тако да је у AC хоризонту нешто већа. Код укупне порозности, дубљи слојеви имају уједначеније вредности у односу на површински слој земљишта. Укупна порозност у ораничном слоју хумусног А хоризонта има вредност од 47,9%, а са дубином благо опада. Максимални пољски капацитет за воду у горњем делу профила нешто је већи, а у геолошкој подлози мањи и креће се у

границама 38,90% до 41,60%. Приступачна вода биљкама износи 17,7% до 19,50%, а са повећањем дубине опада. Капацитет за ваздух релативно је висок са вредностима 13,3% до 14,9%, па се због тога овај подтип чернозема може уврстити у групу земљишта са високом аерацијом (*Živković i sar.*, 1972).

И поред наведених повољних особина, које карбонатни чернозем на лесној тераси сврставају у високопродуктивна земљишта, запажено је и статистички значајно варирање приноса ратарских биљака. Варијабилност приноса узрокована је сушом, непоштовањем плодореда и применом неадекватне обраде земљишта. Стога и на овом чернозему треба применити комплексне агротехничке мере, водећи рачуна о начину и облику допунске исхране, као и очувању воде зимских падавина (*Živković i sar.*, 1972).

Сунцокрет се може гајити на различитим типовима земљишта, али најбоље резултате остварује на земљиштима високе плодности, дренираним, са дубоким хумусним слојем, неутралне реакције - типа чернозема, ритске црнице и алувијума. Јако забарена, песковита и кречна земљишта нису повољна за гајење сунцокрета. Сунцокрет, због веома добро развијеног кореновог система, који дубоко продире у земљиште, захтева дубоки акумулативни хоризонт. На сиромашним земљиштима, захваљујући дубоком кореновом систему високе активности, даје релативно добре приносе, али су ти приноси знатно нижи од оних на нормалним земљиштима. Сунцокрет не подноси велике количине N у земљишту, јер се у таквим условима развија бујна лисна маса и велика главица. Овакве биљке далеко су неотпорније на неповољне услове спољне средине и нападе болести и штеточина (*Balalić*, 2012).

За правилан раст и развој биљке, а посебно кореновог система и коренских квржица, соја захтева гајење на земљишту повољних водних и ваздушних особина, неутралне реакције и добро обезбеђеном хранивима. Соја се може гајити на различитим типовима земљишта, али најбоље резултате остварује на черноземима, ритским црницама, смоницама и алувијалним земљиштима. За успешно гајење соје и нормалан развој квржичних бактерија неопходна је добра аерација, тако да је веома значајан и квалитет и време обраде. У принципу соја се може гајити на свим типовима земљишта осим изузетно плитких и изразито песковитих, киселих и сланих (*Miladinović*, 2012).

## 7. Резултати истраживања и дискусија

У поглављу резултати и дискусија приказани су и анализирани добијени резултати истраживања утицаја агротехничких и агроколошких услова на принос и квалитет семена уљаних биљака, соје и сунцокрета.

Технолошки процес производње семенских усева, соје и сунцокрета, директно и непосредно је повезан са климатским и агроколошким условима који владају у датом региону. Абиотички чиниоци животне средине (као што су суша, превелика влага, град, ветар, неизбалансирана исхрана, екстремна хладноћа или топлота) имају негативан утицај на раст и развиће семенских усева соје и сунцокрета. Проучавање утицаја абиотичких чинилаца на метаболизам семенских усева је зато први корак у процесу минимализације утицаја абиотичког стреса на принос и квалитет семена соје и сунцокрета. Такође је значајно дефинисати најрелевантније биолошке, физиолошке и биохемијске показатеље који ће послужити за поуздано предвиђање способности биљака соје и сунцокрета да толеришу климатске промене глобалног, али и регионалног карактера. На тај начин ће се створити предуслови за повећање толерантности соје и сунцокрета према различитим врстама абиотичког стреса, као што су високе или ниске температуре, недостатак и сувишак воде. Добијена сазнања ће, кроз примену у производњи и селекцији (оплемењивању), допринети повећању приноса и квалитета семена соје и сунцокрета.

Резултати ових истраживања могу користити циљаној селекцији отпорних генотипова и повећању приноса и квалитета семенских усева соје и сунцокрета.

### 7.1. Соја

Најважнији показатељ продуктивности сорте је принос. Принос семена соје зависи од сорте и њеног генетског потенцијала, а затим од еколошких услова и нивоа примењене агротехнике. Производња соје има вишеструки привредни значај. У табели 11. 12. и 13. приказани су просечни петогодишњи резултати приноса семена, садржаја и приноса уља код сорте „балкан“, „новосађанка“ и „војвођанка“.

Табела 11. Основни показатељи производних резултата сорте „балкан“

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3.299,73	1.960,00	4.612,00	18,88
Садржај уља (%)	21,17	18,56	23,00	4,52
Принос уља ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	700,65	440,00	1.012,00	21,15

Табела 12. Основни показатељи производних резултата сорте „новосађанка“

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3.316,73	2.009,00	4.473,00	18,77
Садржај уља (%)	20,97	17,24	24,06	6,51
Принос уља ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	700,97	403,00	1.076,00	24,02

**Табела 13. Основни показатељи производних резултата сорте „војвођанка“**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3.381,32	1.861,00	7.130,00	24,93
Садржај уља (%)	21,17	18,50	24,12	6,09
Принос уља ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	711,03	386,00	1.093,00	25,26

Израчунате вредности основних статистичких показатеља производних резултата сорте „балкан“ дати су у табели 11. Просечан принос семена ове сорте у анализираном периоду (2007-2011) износио је близу  $3.300 \text{ kg ha}^{-1}$ . Принос семена ове сорте варирао је од минимално забележеног  $1.960 \text{ kg ha}^{-1}$  до максимално забележеног  $4.612 \text{ kg ha}^{-1}$ . Нешто већи принос семена оствариле су сорте „новосађанка“ ( $3.316 \text{ kg ha}^{-1}$ ) и „војвођанка“ ( $3.381 \text{ kg ha}^{-1}$ ) (табела 12, табела 13). Највеће осцилације у приносу семена бележи сорта „војвођанка“ што исказано вредношћу коефицијента варијације износи скоро 25%.

До сличних резултата у својим истраживањима дошао је *Molua* (2009). Исти аутор истиче да клима има значајан утицај на производњу соје пошто утиче на варијацију приноса и често доводи до његовог значајног губитка. Стабилност производње соје ће стога зависити од стратегије управљања са водом у условима абиотичког стреса изазваног високим температурама. Суочавање са климатским променама и будућим променама климе ће захтевати допунско наводњавање, као и побољшање технологије производње. *Crnobarac i sar.* (2008) наводе да је петогодишњи просечан принос соје  $2.485 \text{ kg ha}^{-1}$ , што је значајно мање од приказаних резултата истраживања у табели 11, 12 и 13. *Sinclair* (2004) наводи да теоретски максимални принос семена соје на основу усвојене и искоришћене светлости износи  $7.300 \text{ kg ha}^{-1}$  до максимум  $8.000 \text{ kg ha}^{-1}$  (*Sinclair*, 1998). Очигледно је да је искоришћавање генетског потенцијала, код соје, релативно мало. Нереализована разлика у приносу соје је последица неповољних временских услова и неусаглашености захтева биљке са постојећим агроколошким условима, што је управо главни задатак агротехнике коју спроводе произвођачи (*Crnobarac i sar.*, 2008).

За високе приносе соје потребан је склад свих производних чинилаца. То значи да треба правилно одабрати парцелу и одговарајући плодоред, обавити правовремену и квалитетну обраду земљишта, ђубрење, сузбијање корова, и на крају код соје је посебно важна квалитетна и благовремена жетва. Треба познавати и сортне специфичности при сетви. Пропусти начињени у једном делу производног процеса не могу се касније надокнадити неком каснијом операцијом (*Crnobarac i sar.*, 2008).

Најмањи просечан садржај уља има сорта „новосађанка“ и износи 20,97% (таб. 12), док је просечан садржај уља код сората „балкан“ (таб. 11) и „војвођанка“ на истом нивоу и износи 21,17% (таб. 13). Највећу стабилност садржаја уља показује сорта „балкан“ ( $Cv = 4,52\%$ , таб. 11). *Vidić i sar.* (2005) истичу да се посебна пажња поклања квалитету зрна, с обзиром да је прерађивачкој индустрији потребна сировина са повећаним садржајем уља и протеина. Исти аутори наводе да се у будућем раду на оплемењивању соје пажња поклања повећању садржаја одређених протеинских фракција или масних киселина, неопходних за справљање специфичних производа за исхрану људи и домаћих животиња. Утицај абиотичког стреса током наливања зрна соје испитивали су *Dornboss and Mullen* (1992) и установили су да стрес може изменити хемијски састав семена и смањити принос зрна. Како се стрес изазван сушом повећавао, садржај протеина се линеарно повећавао, док се садржај уља линеарно смањивао, при свим температурама. У семену соје

изложеном температури од 35°C за време наливања зрна утврђено је 4% више протеина и 2,6% мање уља него у семену изложеном температури од 29°C за време стресних сушних услова. Суша је имала мали ефекат на састав масних киселина уља. Утврђено је да су високе температуре смањиле полинезасићене компоненте.

Највећи просечан принос уља дала је сорта „војвођанка“ (711 kg $ha^{-1}$ , таб. 13) што је за око 11 kg $ha^{-1}$  више од просечног приноса уља добијених код сората „балкан“ (700,65 kg $ha^{-1}$ , таб. 11) и „новосађанка“ (700,97 kg $ha^{-1}$ , таб. 12). Принос уља сорте „војвођанка“ међутим показује и највеће осцилације ( $C_v = 25,26\%$ ). Поповић Вера и сар. (2012) утврдили су статистички значајне разлике у приносу уља у зависности од сорте и године испитивања. Сорта „сава“ у двогодишњим истраживањима имала је виши принос уља (789 kg $ha^{-1}$ ) у односу на остале тестиране сорте.

Ако се посматрају производне карактеристике три анализирани сорте по локалитетима уочава се да постоји значајан утицај локалитета на остварени резултат у производњи соје. Приказани резултати су у тесној вези са метеоролошким параметрима приказаним у графикону 1-3 и у табелама 2-7. Наиме, сорта „балкан“ (табела 14, 15 и 16) је најбоље просечне резултате у производњи соје остварила на локалитету Римски шанчеви (таб. 14). На овом локалитету су производни показатељи и најстабилнији што показују вредности коефицијената варијације.

**Табела 14. Основни показатељи производних резултата сорте „балкан“ на локалитету Римски шанчеви**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена (kg $ha^{-1}$ )	3.382,65	2.890,00	4.511,00	14,17
Садржај уља (%)	21,38	20,27	22,27	2,74
Принос уља (kg $ha^{-1}$ )	725,05	604,00	1.001,00	16,52

**Табела 15. Основни показатељи производних резултата сорте „балкан“ на локалитету Панчево**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена (kg $ha^{-1}$ )	3.182,05	1.960,00	4.012,00	20,64
Садржај уља (%)	21,26	20,30	22,44	2,74
Принос уља (kg $ha^{-1}$ )	674,85	440,00	860,00	20,03

**Табела 16. Основни показатељи производних резултата сорте „балкан“ на локалитету Лаћарак**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена (kg $ha^{-1}$ )	3.334,50	2.433,00	4.612,00	21,64
Садржај уља (%)	20,87	18,56	23,00	6,79
Принос уља (kg $ha^{-1}$ )	702,05	476,00	1.012,00	26,36

Сличне карактеристике показује и сорта „новосађанка“ (табела 17, 18, 19). Код ове сорте су такође највећи просечни производни резултати остварени на локалитету Римски

шанчеви (табела 17) и такође их карактерише нешто већа стабилност у односу на друге локалитете.

**Табела 17. Основни показатељи производних резултата сорте „новосађанка“ на локалитету Римски шанчеви**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3.446,70	2.900,00	4.473,00	14,43
Садржај уља (%)	21,70	20,24	24,06	4,92
Принос уља ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	752,55	587,00	1.076,00	19,83

**Табела 18. Основни показатељи производних резултата сорте „новосађанка“ на локалитету Панчево**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3.113,20	2.009,00	4.290,00	22,85
Садржај уља (%)	20,60	19,12	21,90	4,50
Принос уља ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	645,00	403,00	938,00	26,36

**Табела 19. Основни показатељи производних резултата сорте „новосађанка“ на локалитету Лаћарак**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3.390,30	2.484,00	4.473,00	18,25
Садржај уља (%)	20,63	17,24	22,52	8,35
Принос уља ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	705,35	490,00	999,00	24,87

Највећи просечан принос семена код сорте „војвођанка“ (табела. 20, 21, 22) забележен је на локалитету Лаћарак (табела 22), али је истовремено за овај локалитет карактеристична и већа варијабилност приноса семена соје у односу на Римске шанчеве (табела 20) и Панчево (табеле 21). Просечно највећи садржај уља и принос уља сорта „војвођанка“ имала је на локалитету Римски шанчеви (табела 20).

**Табела 20. Основни показатељи производних резултата сорте „војвођанка“ на локалитету Римски шанчеви**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3.485,10	2.990,00	4.572,00	15,26
Садржај уља (%)	21,81	20,14	24,12	5,62
Принос уља ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	765,50	602,00	1.093,00	21,13

**Табела 21. Основни показатељи производних резултата сорте „војвођанка“ на локалитету Панчево**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3.172,40	1.861,00	4.627,00	27,42
Садржај уља (%)	20,64	18,76	21,91	4,56
Принос уља ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	659,10	386,00	980,00	30,05

**Табела 22. Основни показатељи производних резултата сорте „војвођанка“ на локалитету Лаћарак**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3.486,45	2.192,00	7.130,00	30,07
Садржај уља (%)	21,06	18,50	22,73	6,80
Принос уља ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	708,50	440,00	951,00	23,94

### 7.1.1. Анализа приноса семена соје

Добијени резултати су статистички обрађени. На основу статистичке анализе утицаја испитиваних и посматраних фактора као што су: утицај еколошких и климатских услова (године), локалитета, сорте и њихове интеракције на принос семена добијени резултати су приказани у табели 23.

**Табела 23. Резултати испитивања утицаја посматраних фактора на принос семена**

Ефекти	Соја	
	F-однос	p - вредност
Године	75,38*	0,00000
Локалитет	14,39*	0,00000
Сорте	1,77	0,17372
Године × локалитет	14,36*	0,00000
Године × сорте	2,30*	0,02428
Локалитет × сорте	1,28	0,27903
Године × локалитет × сорте	0,64	0,84628

p вредност – вероватноћа достигнута тестом ( $p < 0,005$  – тест значајан)

На принос семена соје статистички значајан утицај имају еколошки услови (године), локалитет, интеракција година и локалитета и интеракција година и сората, док остали ефекти не показују статистичку значајност (таб. 23).

Постанализа (LSD тест) показује да се принос семена врло значајно разликује у зависности од еколошких или климатских услова у појединим годинама (табела 24). Резултати LSD теста (заснованог на поређењу просечних приноса семена по годинама) о утицају година на принос семена показују да се просечни приноси између 2007., 2008. и 2009. године значајно не разликују. Статистичка значајност утврђена је у разликама приноса семена у 2010. и 2011. години. Приноси добијени у току ове две године значајно су се разликовали од приноса остварених у прве три године посматраног периода. Такође

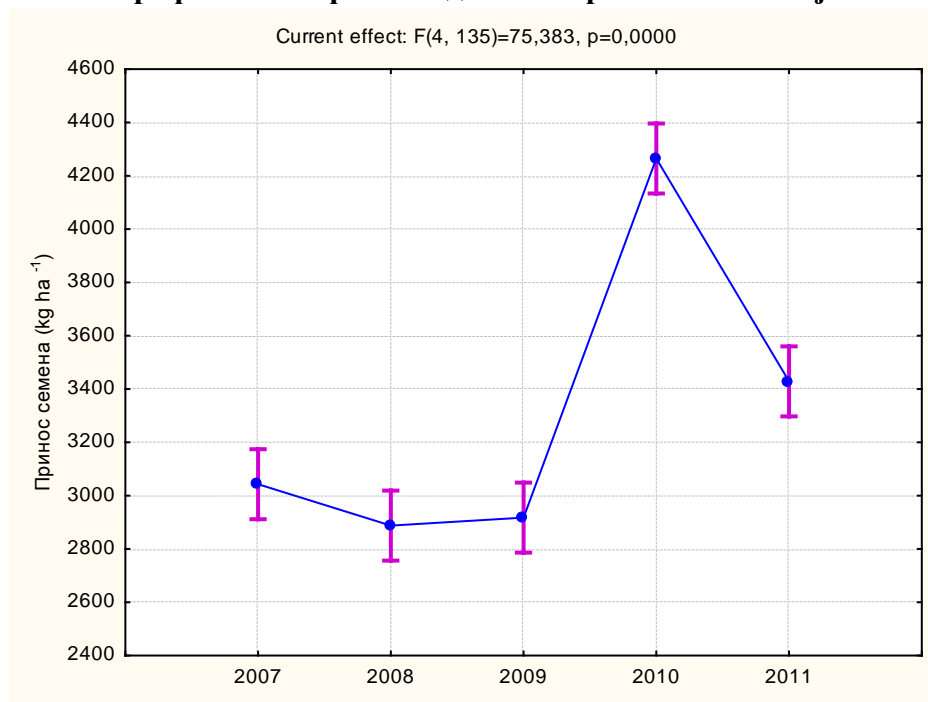
просечни приноси семена соје између ове две године показују статистичку значајност, односно значајно су различити.

**Табела 24. Резултати LSD теста за утицај године на принос семена соје**

Бр .	Хомогене групе, дф=135.00				
	Година	Принос семена Просек (kg ha <sup>-1</sup> )	1	2	3
2	2008.	2888.222	****		
3	2009.	2918.028	****		
1	2007.	3043.278	****		
5	2011.	3429.056		****	
4	2010.	4265.234			****

Уочену и утврђену значајност утицаја година на принос семена показује и дати графички приказ ефекта година на посматрану производну карактеристику соје (графикон 4). Графикон показује да у прве три године посматраног периода (2007, 2008, 2009) нема значајне разлике у приносу семена код соје, док у 2010. години долази до значајног повећања приноса семена у односу на претходни период.

**Графикон 4. Ефекат година на принос семена соје**

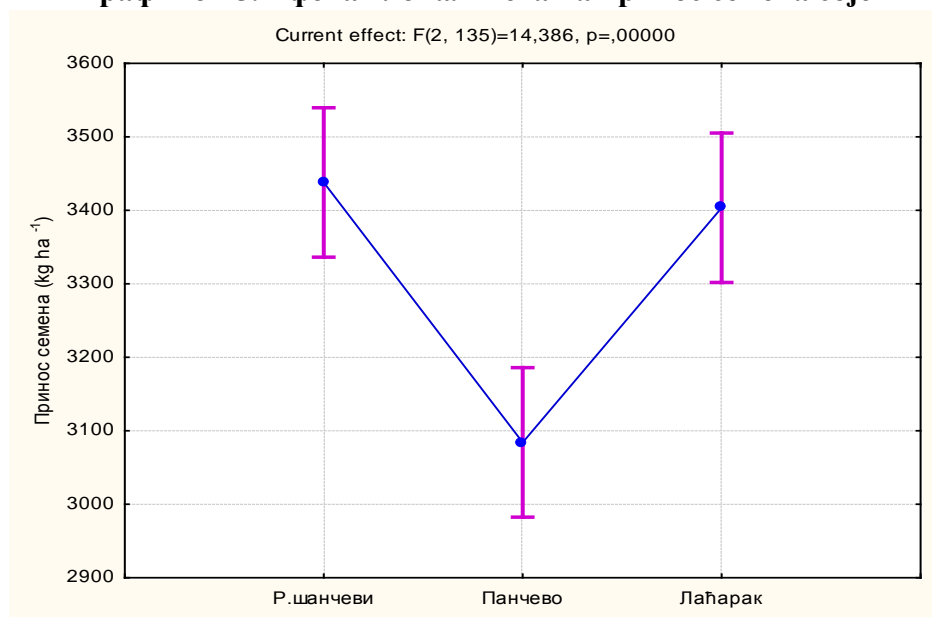


Графички приказ ефекта локације на принос семена (графикон 5) показује да је принос семена на локалитету Панчево на нижем нивоу у односу на локалитет Римски шанчеви и у односу на локалитет Лаћарак, што доказује да локалитет има значајан утицај на принос семена код соје.

Постанализа, односно изведени LSD тест, показује да постоје разлике у приносу семена соје у зависности од локалитета на коме се семе соје производи. Резултати теста (табела 24) показују да се остварени принос семена соје на локалитету Панчево значајно разликује од остварених приноса семена на локалитетима Римски шанчеви и Лаћарак.



**Графикон 5. Ефекат локалитета на принос семена соје**



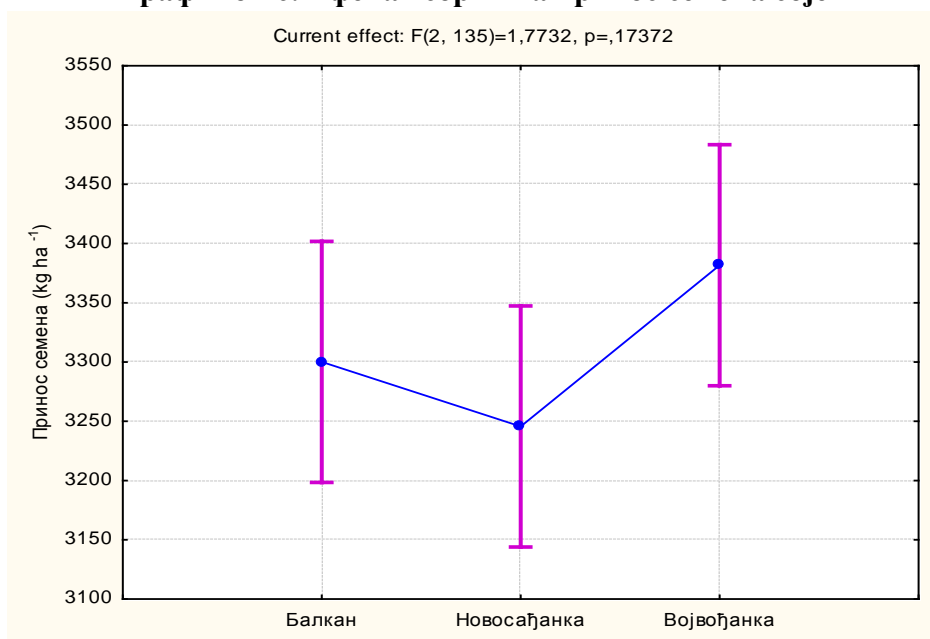
Анализа приноса семена соје показује да између посматраних сората не постоје статистички значајне разлике. То потврђује и дати графички приказ (графикон 6), на коме се уочава да сорта „војвођанка“ (II група зрења) има нешто виши принос семена у односу на сорте „балкан“ и „новосађанка“ из I групе зрења, али та разлика није статистички значајна.

**Табела 25. Резултати LSD теста за утицај локалитета на принос семена соје**

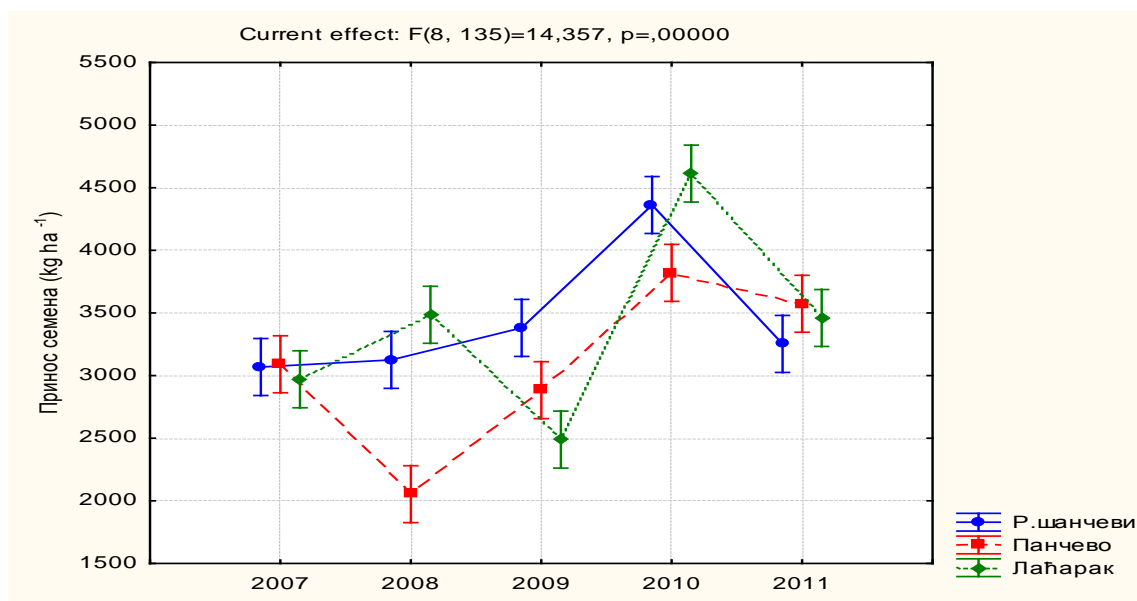
Бр.	Хомогене групе, дф=135.00			
	Локалитет	Принос семена Просек (kg ha <sup>-1</sup> )	1	2
2	Панчево	3084.390		****
3	Лаћарак	3403.750	****	
1	Р. Шанчеви	3438.150	****	

Утицај локалитета на принос семена соје присутан је и кроз посматрани временски период. На графикону 7. уочава се да у појединим годинама на посматраним локалитетима (локалитет 1 – Римски шанчеви, локалитет 2 – Панчево, локалитет 3 – Лаћарак) долази до значајне разлике у приносу семена соје (2008-2010), што значи да се на посматраним локалитетима утицај климатских фактора битно разликује.

**Графикон 6. Ефекат сорти на принос семена соје**



**Графикон 7. Ефекат интеракције година и локалитета на принос семена соје**



### 7. 1. 2. Анализа садржаја уља

На садржај уља у семену соје статистички значајан утицај имају године, локалитет, сорте и њихове интеракције. То показују резултати изведене факторске анализе приказани у табели 26.

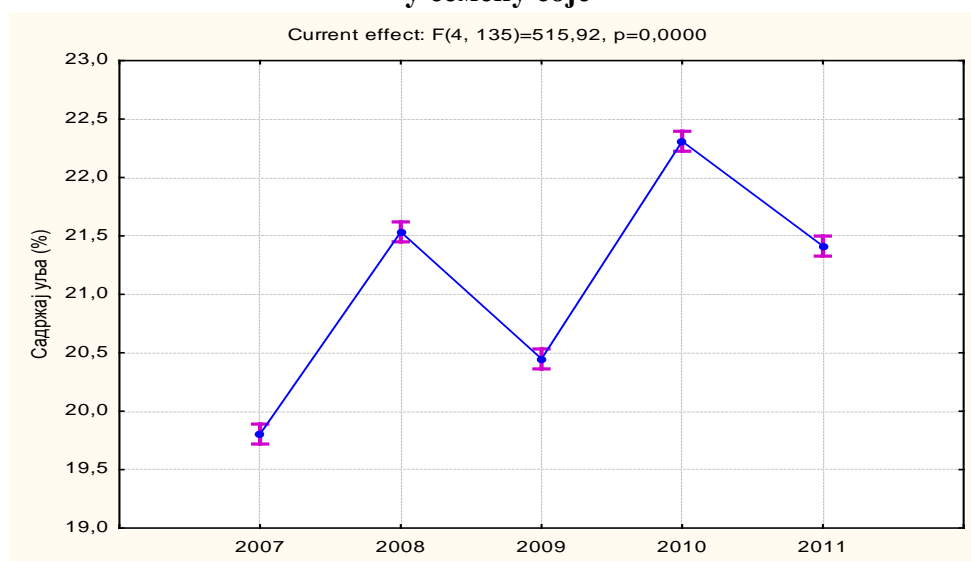
**Табела 26. Резултати испитивања утицаја посматраних фактора на садржај уља**

Ефекти	Соја	
	F-однос	p - вредност
Године	516*	0,00000
Локалитет	184*	0,00000
Сорте	11*	0,00003
Године × локалитет	102*	0,00000
Године × сорте	36*	0,00000
Локалитет × сорте	29*	0,00000
Године × локалитет × сорте	7*	0,00000

p вредност – вероватноћа достигнута тестом ( $p < 0,005$  – тест значајан)

У анализираном временском периоду (2007-2011) из године у годину мењао се садржај уља код посматраних сората (графикон 8). Највећи садржај уља забележен је 2010. године, а најмањи 2007. године што се тумачи различитим климатским условима у наведеним годинама. То потврђује да климатски услови у различитим годинама имају значајан утицај на садржај уља код соје.

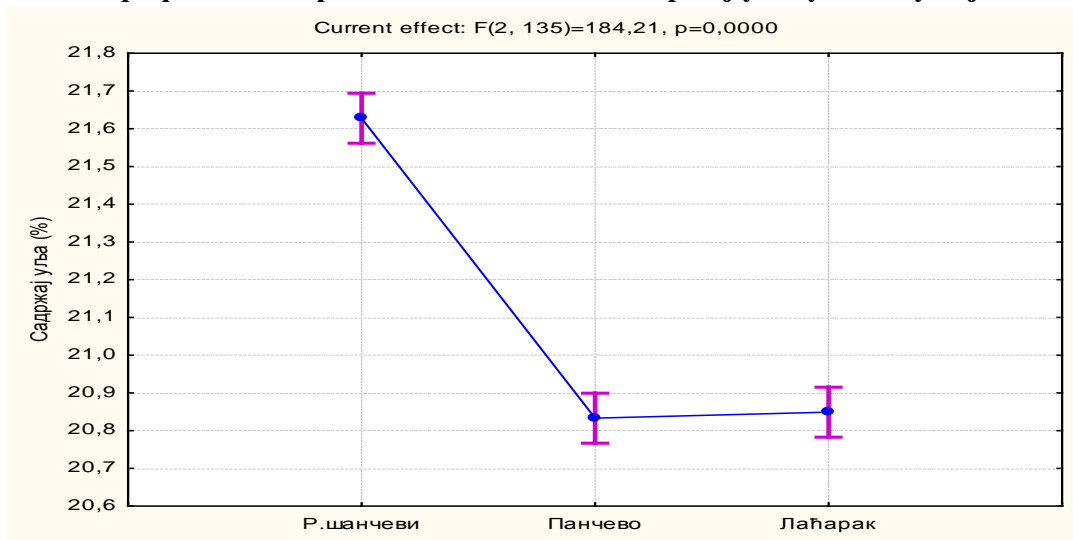
**Графикон 8. Ефекат година на садржај уља у семену соје**



Различит садржај уља код семена соје условљен је и локалитетом на коме је соја гајена. Највећи садржај уља остварен је на локалитету Римски шанчеви, док је на локалитетима Панчево и Лаћарак садржај уља био на приближно истом нивоу (графикон 9). Балешевић-Тубић Светлана и сар. (2012) испитивали су утицај локалитета гајења соје на садржај уља. Сорте „балкан“ испољила је врло велику стабилност у погледу садржаја уља на сва три локалитета. Наиме, на локалитету Римски шанчеви садржај уља је на нивоу од 21,1%, на локалитету Панчево садржај уља је за нијансу виши и износио је 21,5%, а на локалитету Сремске Митровице утврђен је највећи садржај уља (21,9%). Код сорте „војвођанка“ највећи садржај уља утврђен је на локалитету Сремске Митровице

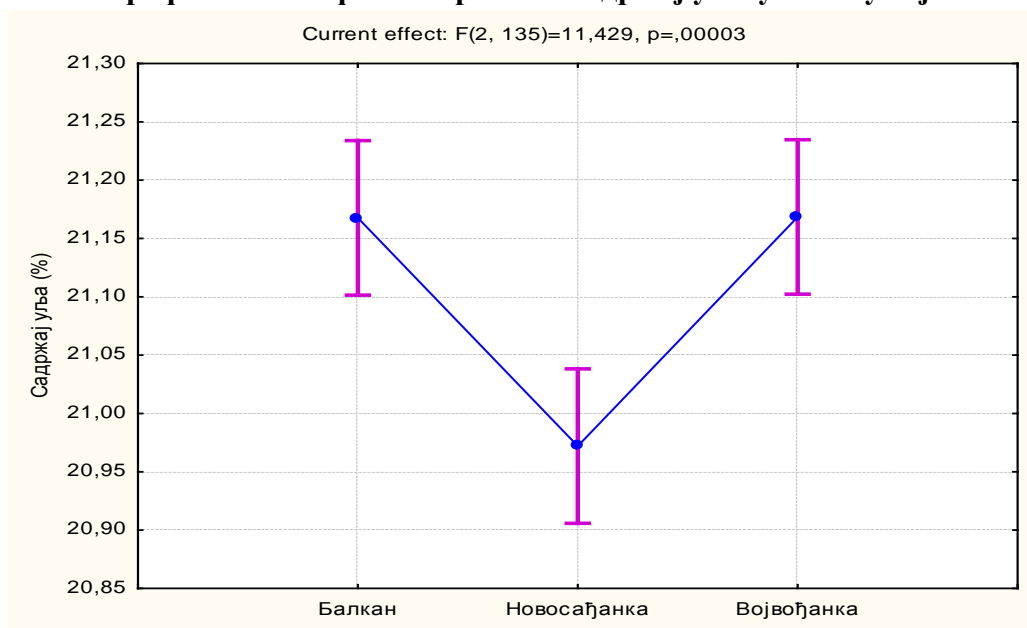
(22,4%), док је садржај уља на преостала два локалитета готово идентичан (Римски шанчеви 21,3% и Панчево 21,2%). Приказани резултати се у целости слажу са нашим резултатима приказаним у таб. 14, 15, 16 за сорту „балкан“ и таб. 20, 21, и 22 за сорту „војвођанка“.

**Графикон 9. Ефекат локалитета на садржај уља у семену соје**



Између сората које су анализиране такође се уочава разлика у садржају уља. То илуструје графички приказ ефекта сората на ову карактеристику (графикон 10). Најмањи садржај уља забележен је код сорте „новосађанка“, док су сорте „балкан“ и „војвођанка“ имале сличне вредности садржаја уља у семену што се слаже са резултатима истраживања Балешевић-Тубић Светлана и сар. (2012).

**Графикон 10. Ефекат сората на садржај уља у семену соје**

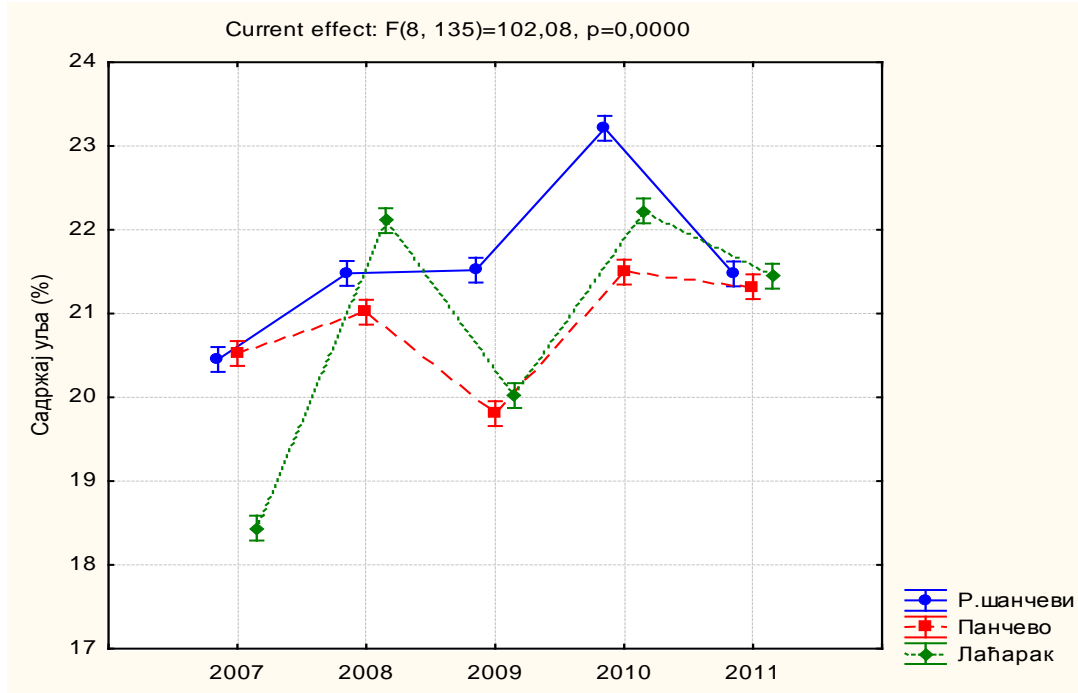


Поповић Вера и сар. (2012), у двогодишњим истраживањима, утврдили су корелацију између приноса семена и садржаја уља. Просечан садржај уља, за све

тестиране сорте, износио је 20,55%. Највиши садржај уља оствариле су у просеку сорте „ваљевка“ (20,88%), и сорта „сава“ (20,87%) што је на нивоу садржаја уља код сорте „новосађанка“ (20,97%) у нашим петогодишњим истраживањима, а знатно мање од просечно утврђеног садржаја уља код сорти „балкан“ (21,17%) и сорте „војвођанка“ (21,17%), таб. 11, 12. и 13.

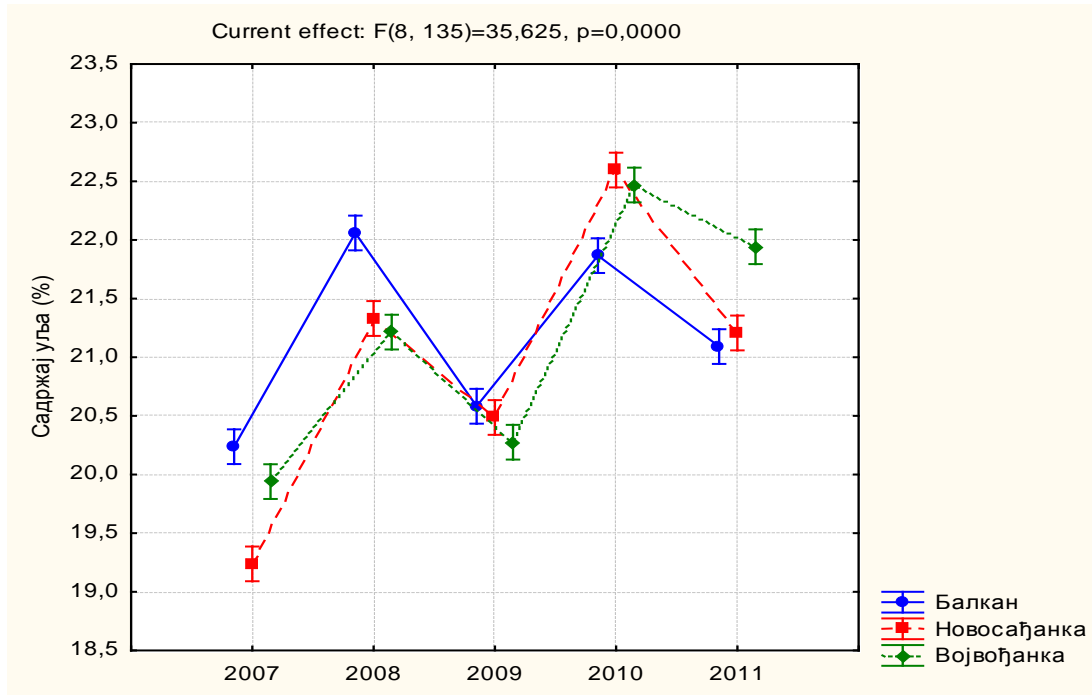
Ако се посматра здружени утицај година, које репрезентују климатске услове и локалитета на којима су посматране сорте гајене (графикон 11) уочава се да је 2008. године на сва три локалитета (локалитет 1 – Римски шанчеви, локалитет 2 – Панчево, локалитет 3 – Лаћарак) забележен приближно једнак садржај уља. Исто се може уочити и 2011. године. У поменутом вегетативном периоду, у критичним фазама раста и развића за биосинтезу, накупљање и садржај уља (фаза R5-R6-R7, *Feher i Caviness, 1977*) утврђене су врло високе средње дневне температуре праћене екстремно малим количинама падавина (таб. 2-7., граф. 1-3). Фаза R5 до R6 просечно траје 15 дана (најчешће 11-20 дана), а фаза R6-R7 још 18 дана (најчешће 9-30 дана). Абиотички стрес изазван високим температурама и малом количином падавина (сушом) у овим фазама је одлучујући за садржај уља. Бројни аутори истичу да суша праћена високим температурама линеарно смањује садржај уља.

**Графикон 11. Ефекат интеракције година и локалитета на садржај уља у семену соје**



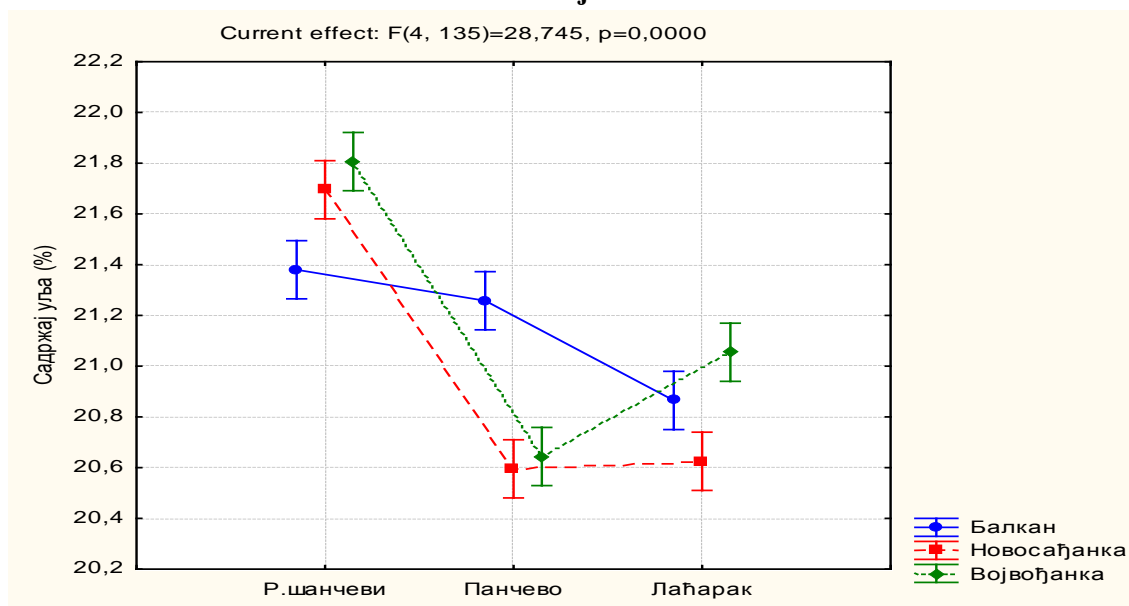
Наиме, у 2007. години најмањи садржај уља утврђен је на локалитету 3 - Лаћарак (граф. 11), док је садржај уља на преостала два локалитета исте године приближно исти. У вегетационом периоду 2009. и 2010. године нешто виши садржај уља утврђен је на локалитету Римски шанчеви – локалитет 1 у односу на локалитете Панчево (локалитет 2) и Лаћарак (3) (граф. 11). Највећи садржај уља утврђен је 2010. године када су забележене значајно веће количине падавина и релативно високе средње дневне темературе ваздуха (таб. 3 и 6., граф. 2).

**Графикон 12. Ефекат интеракције година и сората на садржај уља у семену соје**



Садржај уља код семена посматраних сората био је на приближно истом нивоу само 2009. године, док се у осталим годинама анализираног периода уочавају разлике између сората (сорта 1 - „балкан“, сорта 2 - „новосађанка“, сорта 3 - „војвођанка“) и то око 1% у садржају уља (граф. 12).

**Графикон 13. Ефекат интеракције локалитета и сората на садржај уља (%) у семену соје**



Код посматраних сората постоје разлике у садржају уља у зависности од локалитета на коме су гајене (графикон 13). Све три сорте су највећи садржај уља имале на локалитету Римски шанчеви. Сорта „балкан“ најмањи садржај уља постигла је на

локалитету Лаћарак, док су сорте „новосађанка“ и „војвођанка“ минималан садржај уља имале на локалитету Панчево. Наведене карактеристике утицаја интеракције локалитета и сората на садржај уља потврђује и резултат изведеног LSD теста (табела 27).

**Табела 27. Резултати LSD теста за интеракцију локалитета и сората на садржај уља у семену соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00							
	Локалитет	Сорта	Садржај уља Просек (%)	1	2	3	4	5
5	Панчево	Новосађанка	20.59550	****				
8	Лаћарак	Новосађанка	20.62515	****				
6	Панчево	Војвођанка	20.64400	****				
7	Лаћарак	Балкан	20.86500				****	
9	Лаћарак	Војвођанка	21.05500					****
4	Панчево	Балкан	21.25800		****			
1	Р.Шанчеви	Балкан	21.38000		****			
2	Р.Шанчеви	Новосађанка	21.69550				****	
3	Р.Шанчеви	Војвођанка	21.80650				****	

Уочене карактеристике утицаја посматраних фактора на садржај уља на основу датих графичких приказа, потврдила је и изведена постанализа, односно LSD тест. LSD тест којим су проверене разлике у садржају уља по посматраним годинама (табела 28) показује да су те разлике статистички значајне.

**Табела 28. Резултати LSD теста за утицај године на садржај уља у семену соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00						
	Година	Садржај уља Просек (%)	1	2	3	4	5
1	2007.	19.80528	****				
3	2009.	20.44842		****			
5	2011.	21.41389			****		
2	2008.	21.53528				****	
4	2010.	22.31083					****

Резултати LSD теста за тестирање значајности утицаја локалитета на садржај уља (табела 29) показују да између локалитета Панчево и Лаћарак нема значајне разлике у садржају уља и да је у односу на њих значајно различит садржај уља на локалитету Римски шанчеви.

**Табела 29. Резултати LSD теста за утицај локалитета на садржај уља у семену соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00			
	Локалитет	Садржај уља Просек (%)	1	2
2	Панчево	20.83250	****	
3	Лаћарак	20.84838	****	
1	Р.Шанчеви	21.62733		****

LSD тест даље показује да нема статистички значајне разлике у садржају уља између сората „балкан“ и „војвођанка“, а статистички значајно се разликује садржај уља код сорте „новосађанка“ (табела 30).

**Табела 30. Резултати LSD теста за утицај сорте на садржај уља у семену соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00			
	Сорта	Садржај уља Просек (%)	1	2
2	Новосађанка	20.97205		****
1	Балкан	21.16767	****	
3	Војвођанка	21.16850	****	

### 7. 1. 3. Анализа приноса уља

У резултатима истраживања утврђено је да принос уља код соје статистички значајно зависи од година, локалитета, њихове интеракције и њихове интеракције са посматраним сортама (табела 31).

**Табела 31. Резултати испитивања утицаја посматраних фактора на принос уља**

Ефекти	Соја	
	F-однос	p - вредност
Године	1190,4 <sup>*</sup>	0,00000
Локалитет	163,7 <sup>*</sup>	0,00000
Сорте	2,9	0,05607
Године × локалитет	172,0 <sup>*</sup>	0,00000
Године × сорте	13,8 <sup>*</sup>	0,00000
Локалитет × сорте	7,8 <sup>*</sup>	0,00001
Године × локалитет × сорте	6,9 <sup>*</sup>	0,00000

p вредност – вероватноћа достигнута тестом ( $p < 0,005$  – тест значајан)

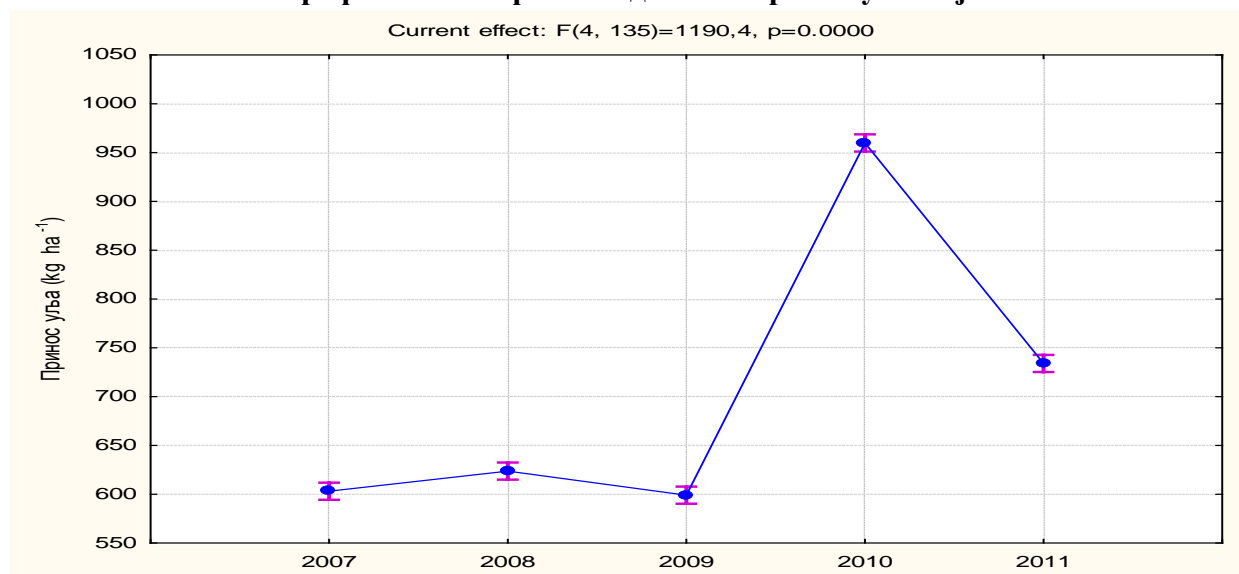
Када се посматра утицај година на принос уља уочава се да у прве три године посматраног периода (2007-2009) није било значајнијих разлика у приносу уља (графикон 14). Значајно повећање приноса уља забележено је 2010. године, док је 2011. дошло до пада приноса уља, али је тај резултат био на вишем нивоу него у прве три године.

Принос уља зависи од садржаја уља у % и оствареног приноса семена по јединици површине, а принос семена зависи од сорте и њеног генетског потенцијала, нивоа агротехнике и климатских прилика. У 2010. години забележене су значајно веће количине падавина у односу на преостале четири године, али и у односу на референтни период (1981-2010 и 1961-1990, таб. 5, 6, 7). Све се то високо сигнификантно одразило на принос семена, садржај уља и у коначном и на принос уља по јединици површине (граф. 14). Обилне падавине у 2010. години, залихе зимске влаге, посебно падавине у току јуна и јула 2011. године имале су значајан утицај да принос уља по јединици површине буде значајно већи у односу на прве три године истраживања. Високе средње дневне температуре у



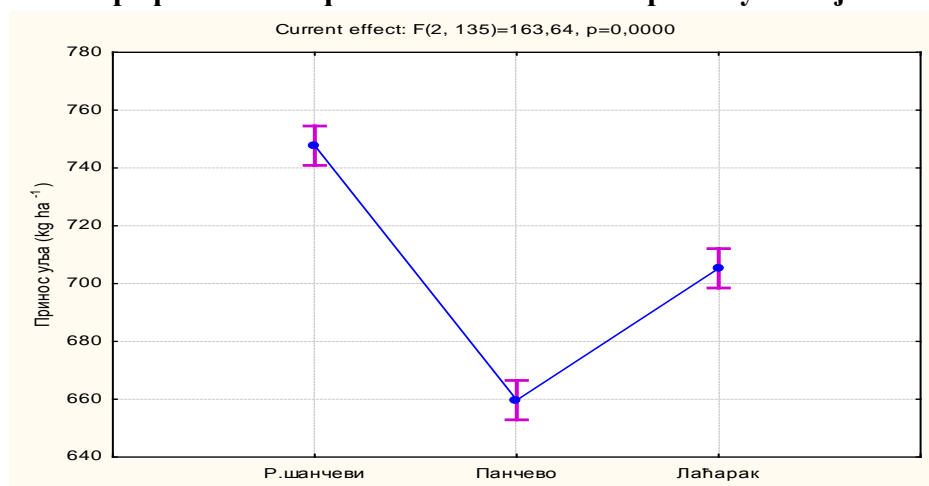
другој и трећој декади августа су утицале на нешто мање приносе уља по јединици површине у 2011. години, а у односу на 2010. годину (граф. 14).

**Графикон 14. Ефекат година на принос уља соје**



Када се посматра утицај локалитета на принос уља запажа се да је најбољи резултат постигнут на локалитету Римски шанчеви – локалитет 1 (графикон 15). Најнижи принос уља остварен је на локалитету 2 - Панчево где је у августу забележена најмања количина падавина (у просеку 34,02 mm) и значајно виша средња дневна температура. Средње дневне температуре у јулу и августу, у просеку за пет година, на локалитету Панчево су за приближно 1,5°C више него на локалитету Римски шанчеви, односно за скоро 2°C су више од просечних средње дневних температура на локалитету Лаћарак – локалитет 3. У просеку средње дневне температуре на локалитету Панчево, у односу на Римске шанчеве и Лаћарак, су више за неверовантних 4°C у односу на референтни период 1961-1990. године (таб. 2, 3, 4). Високе температуре су праћене врло неравномерним распоредом падавина у критичним фазама раста и развића (граф. 1-3) што је оставило последице на принос уља по јединици површине (граф. 15).

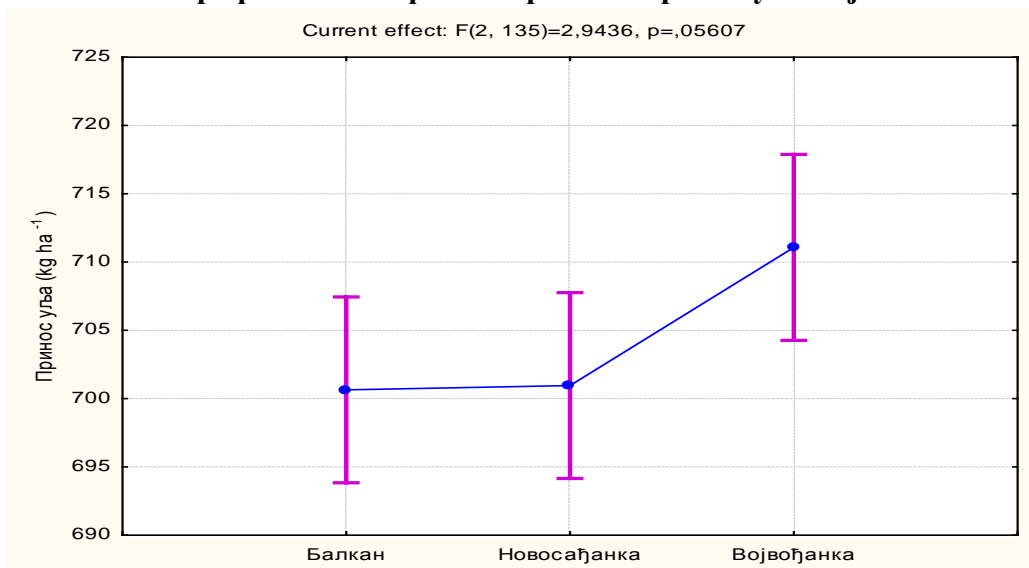
**Графикон 15. Ефекат локалитета на принос уља соје**



Графички приказ ефекта сората на принос уља (графикон 16) показује да су све три посматране сорте (сорта 1 - „балкан“, сорта 2 - „новосађанка“, сорта 3 - „војвођанка“) када

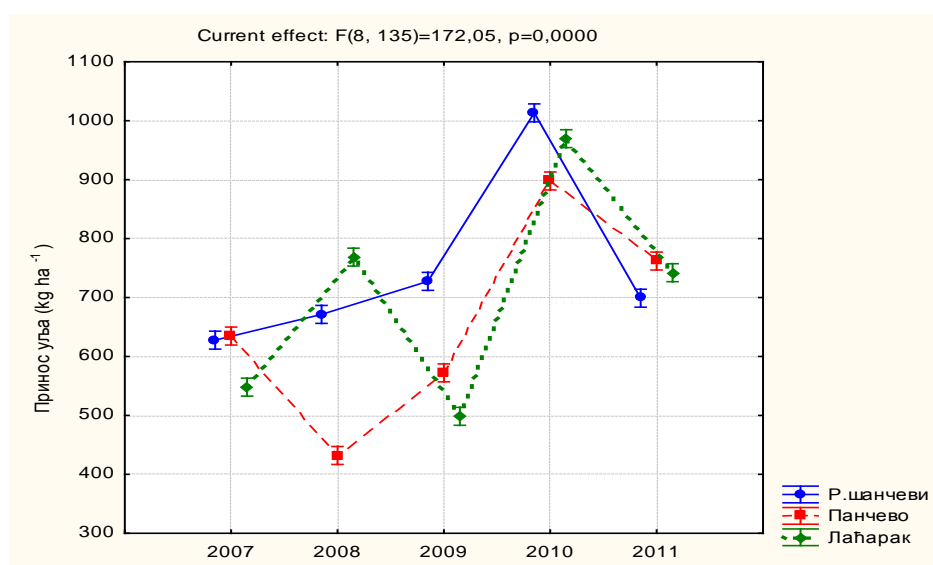
је принос у питању приближно једнаких генетских потенцијала. Даља анализа ће показати да у интеракцији са осталим факторима сорте имају значајан утицај на принос уља, што значи да се генетски потенцијал различито испољава у зависности од услова гајења сората.

**Графикон 16. Ефекат сората на принос уља соје**



Остварени приноси уља код соје на различитим локалитетима (локалитет 1 – Римски шанчеви, локалитет 2 – Панчево, локалитет 3 – Лађарак) у посматраном временском периоду показују да нема значајне разлике у приносима између локалитета у 2007. и 2011. години. Врло значајне разлике у приносу уља по локалитетима уочавају се у току 2008. и 2009. године (графикон 17).

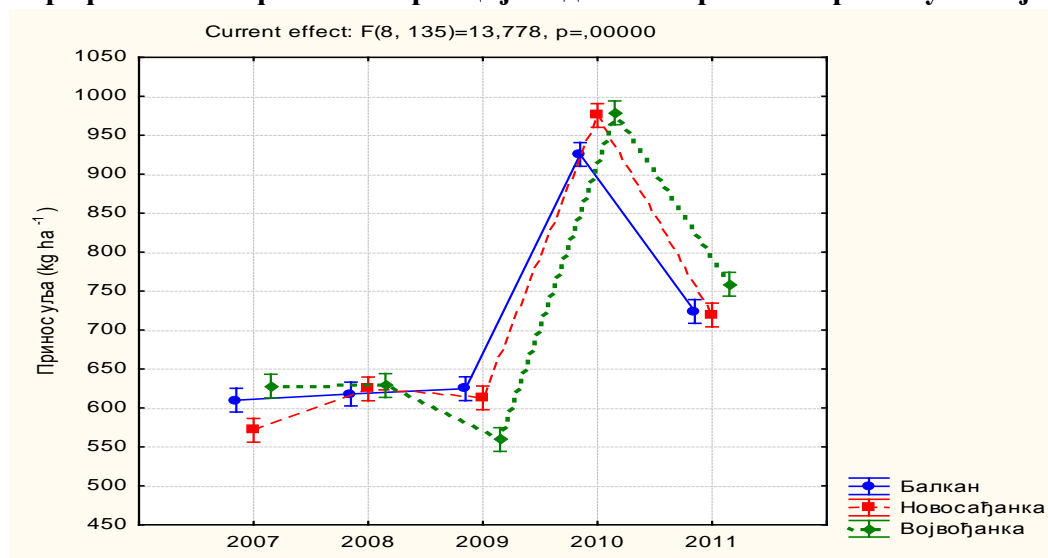
**Графикон 17. Ефекат интеракције година и локалитета на принос уља соје**



Када се посматра принос уља у зависности од здруженог утицаја година и сората запажа се да настају разлике у приносу код посматраних сората (сорта 1 - „балкан“, сорта

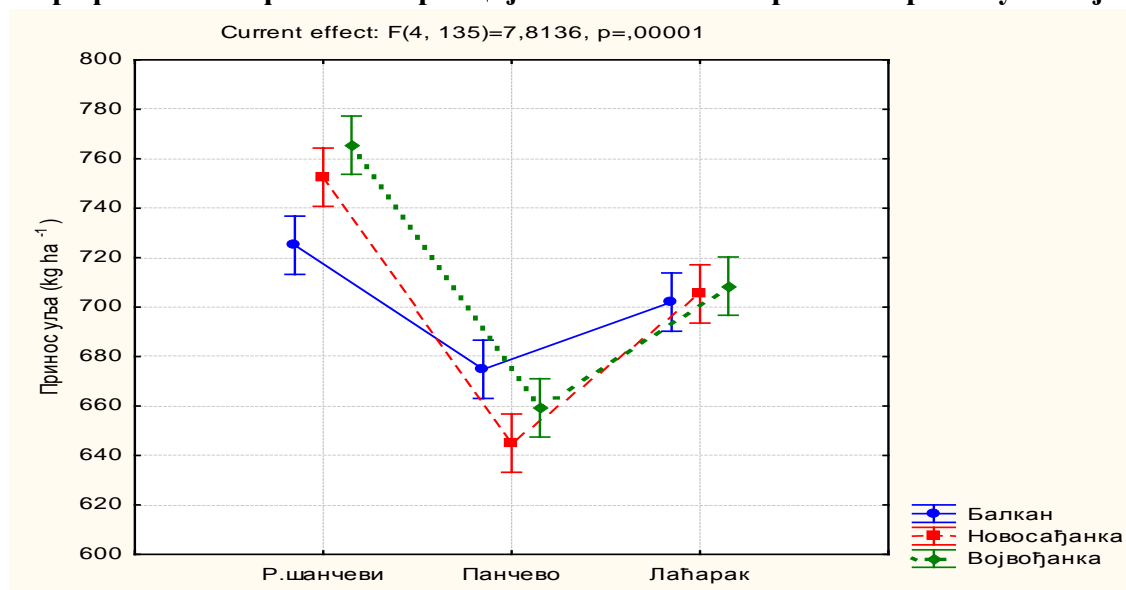
2 - „новосађанка“, сорта 3 - „војвођанка“) и то у току 2007., 2009., 2010. и 2011. године. У току 2008. године посматране сорте дале су исти принос уља (графикон 18).

**Графикон 18. Ефекат интеракције година и сората на принос уља соје**



До разлике у приносу уља код посматраних сората (сорта 1 - „балкан“, сорта 2 - „новосађанка“, сорта 3 - „војвођанка“) долази и у зависности од локалитета (локалитет 1 – Римски шанчеви, локалитет 2 – Панчево, локалитет 3 – Лађарак) на ком су гајене (графикон 19). Веће разлике у приносу између сората уочавају се на локалитету Римски шанчеви и Панчево, а на локалитету Лађарак нема значајније разлике у приносу уља између сората.

**Графикон 19. Ефекат интеракције локалитета и сората на принос уља соје**



Постанализа, односно резултати LSD теста (табеле 32, 33, 34) потврђују наведене карактеристике да постоји статистички значајан утицај година и локалитета на принос уља. Када се посматрају године и њихов утицај на принос уља закључује се да нема

разлике у приносу оствареном 2009. и 2007. године. У осталим годинама остварени су значајно различити приноси уља.

**Табела 32. Резултати LSD теста за утицај године на принос уља соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00					
	Година	Принос уља Просек (kg $ha^{-1}$ )	1	2	3	4
3	2009.	599.3333	****			
1	2007.	603.3889	****			
2	2008.	623.9167		****		
5	2011.	734.2778			****	
4	2010.	960.1667				****

Принос уља код соје такође статистички значајно зависи од локалитета на коме се соја гаји. Највећи принос остварен је на Римским шанчевима и значајно је различит од приноса на локалитетима Панчево и Лаћарак. Најнижи принос остварен је на локалитету Панчево и значајно се разликује од приноса са осталих локалитета.

**Табела 33. Резултати LSD теста за утицај локалитета на принос уља соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00				
	Локалитет	Принос уља Просек (kg $ha^{-1}$ )	1	2	3
2	Панчево	659.6500	****		
3	Лаћарак	705.3000		****	
1	Р.Шанчеви	747.7000			****

Иако је претходна факторска анализа показала да сорте немају значајан утицај на принос уља код соје, постанализа показује да се ипак сорта „војвођанка“, из II групе зрења, значајно разликује по постигнутом приносу уља од сората из I групе зрења којој припадају испитиване сорте „балкан“ и „новосађанка“. Истом постанализом је утврђено да између сорте „балкан“ и „новосађанка“ нема значајне разлике у оствареном приносу уља.

**Табела 34. Резултати LSD теста за утицај сорте на принос уља соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00			
	Сорта	Принос уља Просек (kg $ha^{-1}$ )	1	2
1	Балкан	700.6500	****	
2	Новосађанка	700.9667	****	
3	Војвођанка	711.0333		****

#### 7. 1. 4. Анализа квалитета семена соје

Квалитет семена соје сагледан је на основу анализе неколико важних агрономских и биолошких карактеристика квалитета, а то су чистоћа семена, енергија клијања и клијавост семена, маса 1.000 зрна и влажност семена соје. Основни статистички показатељи ових карактеристика квалитета семена соје дати су у табели 35.

Вредности утврђених и израчунатих показатеља показују да је чистоћа семена соје у анализираном периоду била на високом нивоу од просечно 98,9% и уз то потпуно стабилна што показује вредност коефицијента варијације од само 0,68%. Чистоћа семена зависи од квалитета дораде и од значаја је за прецизну сетву пнеуматским сејалицама. Усев је без појаве празних места што је услов за обезбеђење оптималног броја биљака по јединици површине. Важно је приликом дораде одстранити механичке примесе (делове других вегетативних органа, прашину, грудвице земље, каменчиће), затим, оштећено семе приликом комбајнирања, семе соје мање од половине нормалне величине (ситно семе), као и семе без семењаче, али и семе других биљних врста, посебно семе корова.

Енергија клијавости семена просечно је износила 82,57% и варијала је од минималних 63% до максимално 97%. Многи аутори истичу да је енергија клијања важнија квалитативна особина семена од клијавости. Уједначеност и брзина ницања па и почетни темпо раста зависи од енергије клијања. Семе веће енергије је толерантније на патогене и штетне инсекте и даће уједначен усев у пољу. Енергија се читава пет дана после постављања семена у термостат на наклијавање.

Клијавост семена је важна биолошка особина која представља број зрна одређене партије семена од којих се може очекивати да никну у пољским условима и дају здраву биљку. Клијавост се читава осам дана од постављања на наклијавање на температуру од 25°C. Просечна клијавост семена соје износила је 86,7% и значајно је виша од Правилником прописаног минимума. Клијавост семена је такође у посматраном периоду била релативно стабилна ( $C_v = 8,56\%$ ). Правилником о квалитету семена пољопривредног биља (Службени лист СФРЈ, број:47/87) прописано је да је минимална клијавост семена соје 70%.

Маса 1.000 зрна просечно је износила 169,24 грама. Ова карактеристика квалитета семена је показала и највише варијабилности у анализираном периоду (2007–2011), што показује вредност коефицијента варијације ( $C_v = 17,15\%$ ). Према литературним подацима маса 1.000 зрна код соје се креће у границама од 140–220 g. и зависи од сорте, нивоа агротехнике и посебно климатских услова. Климатски услови имају значајан утицај на уједначеност семена по крупноћи што је од значаја за прецизну сетву и обезбеђење оптималног броја биљака по јединици површине. Апсолутна маса 1.000 зрна, употребна вредност семена и планирани број биљака има значајан утицај на потребну количину семена по јединици површине.

Просечна влажност семена соје била је на нивоу од 11,18 % и кретала се од минимално 7,1% до максимално 14%. Од садржаја воде у семену зависи животна способност и његова биолошка вредност. Треба разликовати садржај воде у семену приликом доношења одлуке за почетак жетве код одређеног генотипа на одређеној парцели и садржај воде у семену приликом дораде, складиштења, паковања, дистрибуције па све до момента сетве. Већ поменути Правилником прописано је да се семе соје складишти са влажношћу до 14%. Семе са вишом влагом се мора сушити што захтева додатна улагања у енергенте. Зато се са жетвом започиње при садржају воде у

семену на нивоу од 15% и мање. Прениска влажност (испод 10%) семена представља опасност за појаву лома и оштећења веома танке и осетљиве семењаче.

**Табела 35. Основни показатељи квалитета семена соје**

Показатељи квалитета семена	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Чистоћа (%)	98,90	96,90	99,90	0,68
Енергија клијања (%)	82,57	63,00	97,00	11,14
Клијавост (%)	86,66	70,00	97,00	8,56
Маса 1000 зрна (g)	169,24	113,00	238,30	17,15
Влажност (%)	11,18	7,10	14,00	11,79

Квалитет семена соје анализиран је и код сваке од три посматране сорте: „балкан“, „новосађанка“ и „војвођанка“. Вредности основних показатеља карактеристика квалитета семена код појединих сората приказани су у табелама 36., 37. и 38.

Резултати у табелама показују да је највећа чистоћа семена соје забележена код сорте „војвођанка“ и просечно је износила 99,29% и може се рећи да је била на константном нивоу имајући у виду занемарљиво малу вредност коефицијента варијације ( $C_v = 0,42\%$ ). Ова сорта, из II групе зрења, имала је и највећу просечну енергију клијања од скоро 87% што је за 5,5% већа енергија клијања од сорте „балкан“ и 6,5% више од сорте „новосађанка“. Енергија клијања сорте „војвођанка“ је и најстабилнија што показују коефицијенти варијације ове карактеристике квалитета код посматраних сората.

Квалитет семена посматран на основу клијавости семена је такође најбољи код сорте „војвођанка“ чија просечна клијавост износи скоро 91% што је и овде за више од 5% боље у односу на сорте „балкан“ и „новосађанка“.

**Табела 36. Основни показатељи квалитета семена сорте „балкан“**

Показатељи квалитета семена	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације(%)
		Минимум	Максимум	
Чистоћа (%)	98,71	97,30	99,90	0,74
Енергија клијања (%)	81,36	65,00	96,00	10,13
Клијавост (%)	84,90	73,00	96,00	7,91
Маса 1000 зрна (g)	185,22	132,60	238,30	13,85
Влажност (%)	11,25	8,90	14,00	11,68

**Табела 37. Основни показатељи квалитета семена сорте „новосађанка“**

Показатељи квалитета семена	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације(%)
		Minimum	Maximum	
Чистоћа (%)	98,90	96,90	99,60	0,60
Енергија клијања (%)	80,69	63,00	97,00	15,22
Клијавост (%)	86,00	70,00	97,00	10,91
Маса 1000 зрна (g)	158,17	113,00	214,60	17,93
Влажност (%)	10,81	7,10	14,00	14,68

Највећа просечна маса 1.000 зрна забележена је код сорте „балкан“ и износи нешто више од 185 грама. Просечна маса семена код сорте „новосађанка“ износи око 158 грама и у односу на остале две сорте има највише осцилација ( $C_v = 17,93\%$ ). Најмања просечна маса семена забележена је код сорте „војвођанка“ и износи око 147 грама, али је код ове сорте присутна и најмања варијабилност ове карактеристике квалитета семена соје ( $C_v = 9,22\%$ ).

**Табела 38. Основни показатељи квалитета семена сорте „војвођанка“**

Показатељи квалитета семена	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације(%)
		Minimum	Maksimum	
Чистоћа (%)	99,29	98,60	99,90	0,42
Енергија клијања (%)	86,94	78,00	96,00	7,11
Клијавост (%)	90,94	81,00	97,00	5,38
Маса 1000 зрна (g )	147,37	127,30	169,80	9,22
Влажност (%)	11,42	9,00	12,80	8,75

Највећа влажност семена утврђена је код сорте „војвођанка“ и то просечно у анализираном периоду 11,42%. Иако је ово просечно највећа забележена вредност, битна је констатација да је то и најмање варијабилна вредност. Најмању просечну влажност семена имала је сорта „новосађанка“ и то на нивоу од 10,81%, али је то истовремено и најнестабилнија вредност што показује коефицијент варијације од близу 15%.

Најбољи показатељи биолошке вредности (енергије клијања и клијавости) и квалитета утврђени су код сорте „вовођанка“.

#### 7.1.4.1. Анализа чистоће семена соје

У даљој анализи посматран је утицај одређених фактора на елементе квалитета семена соје. Од фактора посматрани су године, локалитет, сорте и њихове интеракције. Резултати изведене факторске анализе (табела 39) показују да на чистоћу семена статистички значајан утицај имају године, сорте и интеракција година и сората.

**Табела 39. Анализа чистоће семена**

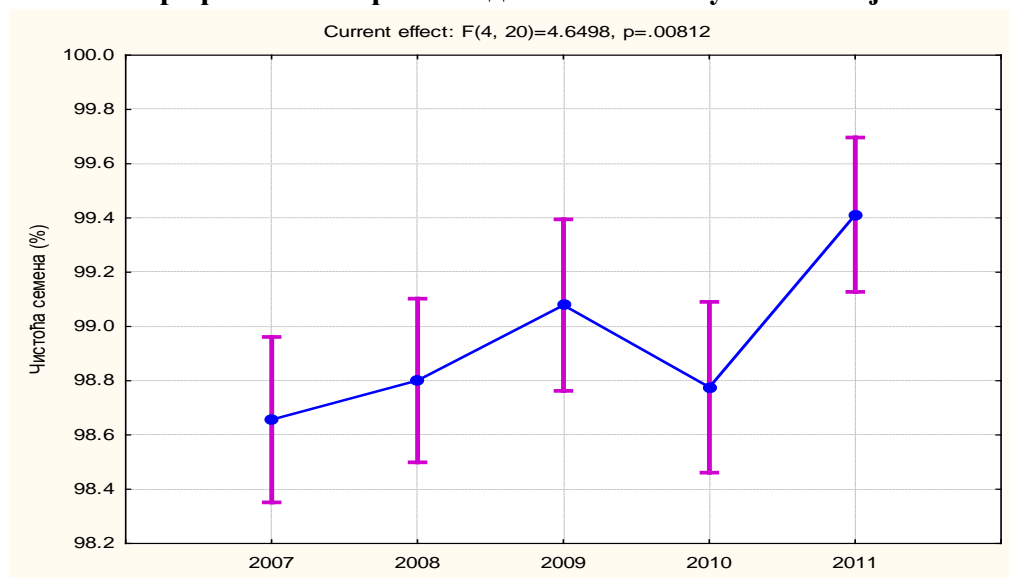
Ефекти	Соја	
	F-однос	p – вредност
Године	5*	0,00812
Локалитет	2	0,20903
Сорте	6*	0,00702
Године × локалитет	3*	0,03432
Године × сорте	1	0,24346
Локалитет × сорте	1	0,48164
Године × локалитет × сорте	1	0,26690

p вредност – вероватноћа достигнута тестом ( $p < 0,005$  – тест значајан)

Кретање вредности чистоће семена у посматраном периоду од 2007- 2011. године приказано је на графикону 20. Највећа чистоћа семена забележена је у последњој години анализираног периода када је износила 99,4%, док је семе соје најмањи проценат чистоће

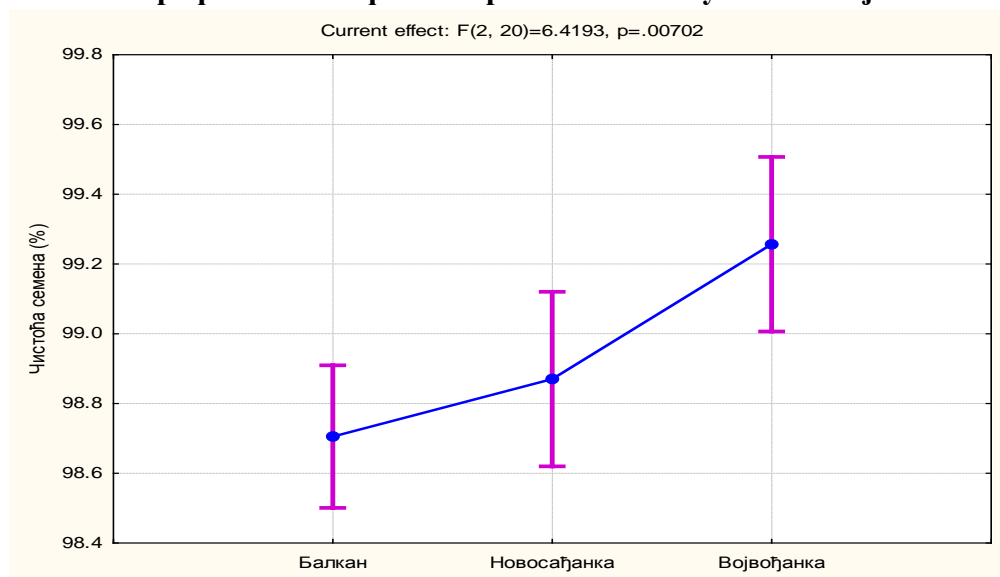
имало у почетној години анализираниог периода. Дати графички приказ потврђује да године, које између осталог одражавају и утицај климе на производњу семена, значајно утичу на чистоћу семена. Пресудан утицај на чистоћу семена у појединим годинама има квалитет дораде, обученост и посвећеност запослених да дораде и упакују семе са што вишим процентом чистоће.

**Графикон 20. Ефекат година на чистоћу семена соје**



Да чистоћа семена зависи и од сортимента показује графички приказ ефекта сората на ову карактеристику квалитета семена (графикон 21). Највећу чистоћу семена имала је сорта „војвођанка“ (сорта 3) и тај резултат се статистички значајно разликује од чистоће семена код сората „балкан“ (сорта 1) и „новосађанка“ (сорта 2).

**Графикон 21. Ефекат сората на чистоћу семена соје**

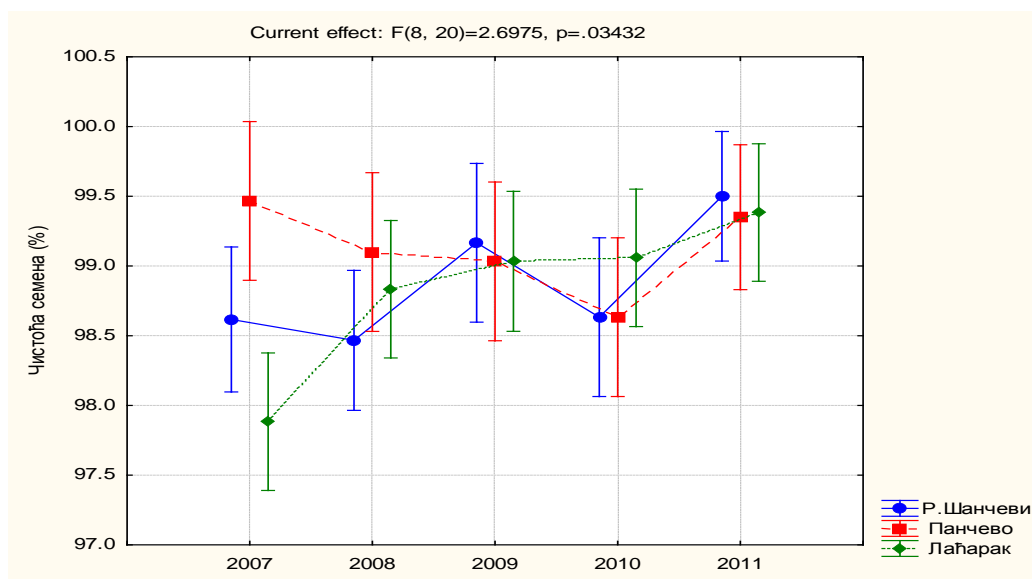


Интеракција квалитета дораде у појединим годинама и сората такође значајно утиче на чистоћу семена. Иако је сорта „војвођанка“ имала највећу чистоћу семена у посматраном периоду, у 2007. и 2008. години највећу чистоћу имала је сорта



„новосађанка“, што указује да у одређеним условима производње, који су по годинама различити, одређене сорте дају боље резултате.

**Графикон 22. Ефекат интеракције година и сората на чистоћу семена соје**



Карактеристике утицаја посматраних фактора на чистоћу семена соје које су уочене на основу графичких приказа, потврдила је и изведена постанализа. Резултати LSD теста за проверу значајности разлика у чистоћи семена соје између посматраних година (табела 40), показују да се чистоћа семена забележена 2011. године значајно разликује у односу на остале године и тада је забележена најмања чистоћа семена.

**Табела 40. Резултати LSD теста за утицај године на чистоћу семена соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=20.000				
	Година	Чистоћа семена Просек (%)	1	2	3
1	2007.	98.46923	****		
2	2008.	98.68571	****	****	
4	2010.	98.85000	****	****	
3	2009.	98.97273		****	
5	2011.	99.46667			****

Резултати тестирања значајности разлика у чистоћи семена између посматраних сората применом LSD теста (табела 41) показују да се чистоћа семена сорте „војвођанка“ статистички значајно разликује од чистоће семена код сората „балкан“ и „новосађанка“. Између сората „балкан“ и „новосађанка“ нема значајне разлике у чистоћи семена.

**Табела 41. Резултати LSD теста за утицај сорте на чистоћу семена соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=20.000			
	Сорта	Чистоћа семена Просек (%)	1	2
1	Балкан	98.71212	****	
2	Новосађанка	98.90000	****	
3	Војвођанка	99.29375		****

#### 7.1.4.2. Анализа енергије клијања семена соје

Друга анализирана карактеристика квалитета семена соје је енергија клијања. Од посматраних фактора на енергију клијања статистички значајан утицај имају године, локалитет, сорте и интеракција година и локалитета.

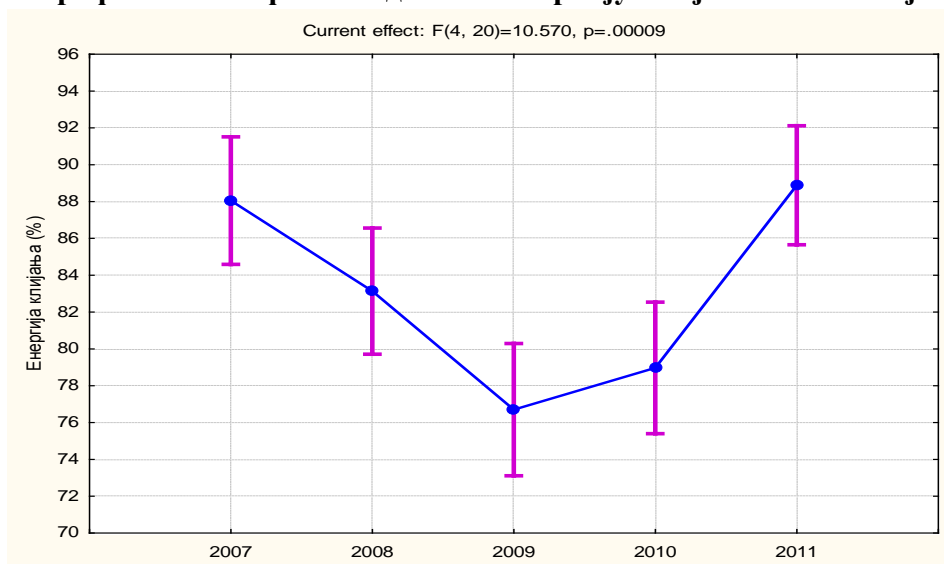
**Табела 42. Анализа енергије клијања семена**

Ефекти	Соја	
	F-однос	p – вредност
Године	10,57*	0,00009
Локалитет	18,86*	0,00003
Сорте	5,53*	0,01222
Године × локалитет	3,38*	0,01292
Године × сорте	1,62	0,18225
Локалитет × сорте	1,33	0,29360
Године × локалитет × сорте	1,56	0,17047

p вредност – вероватноћа достигнута тестом ( $p < 0,005$  – тест значајан)

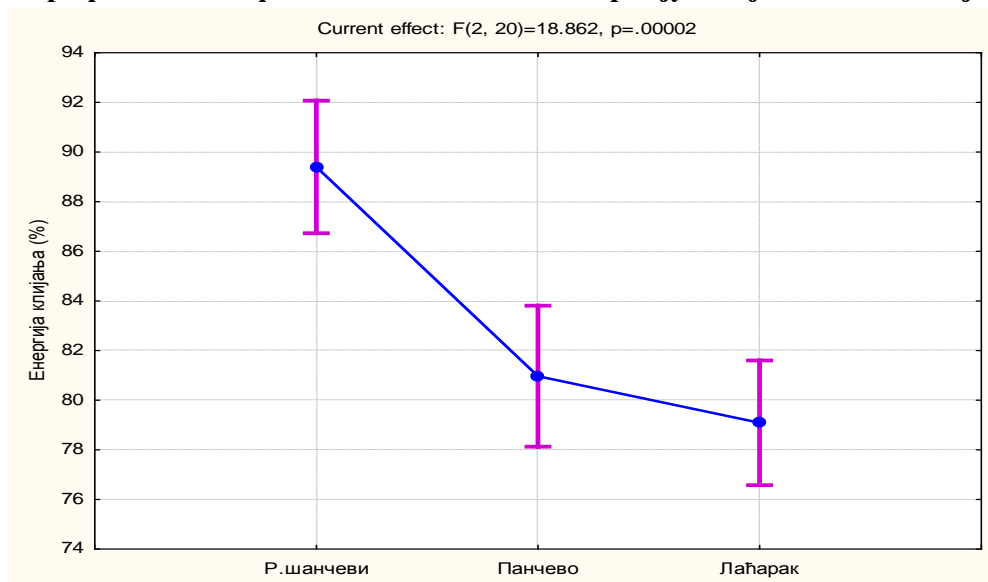
Графички приказ енергије клијања по годинама (графикон 23) показује да је максимална енергија клијања забележена у почетној и у крајњој години посматраног периода, односно 2007. и 2011. године. Минимална енергија клијања забележена је 2009. године. То указује да су разлике у енергији клијања по годинама значајне.

**Графикон 23. Ефекат година на енергију клијања семена соје**



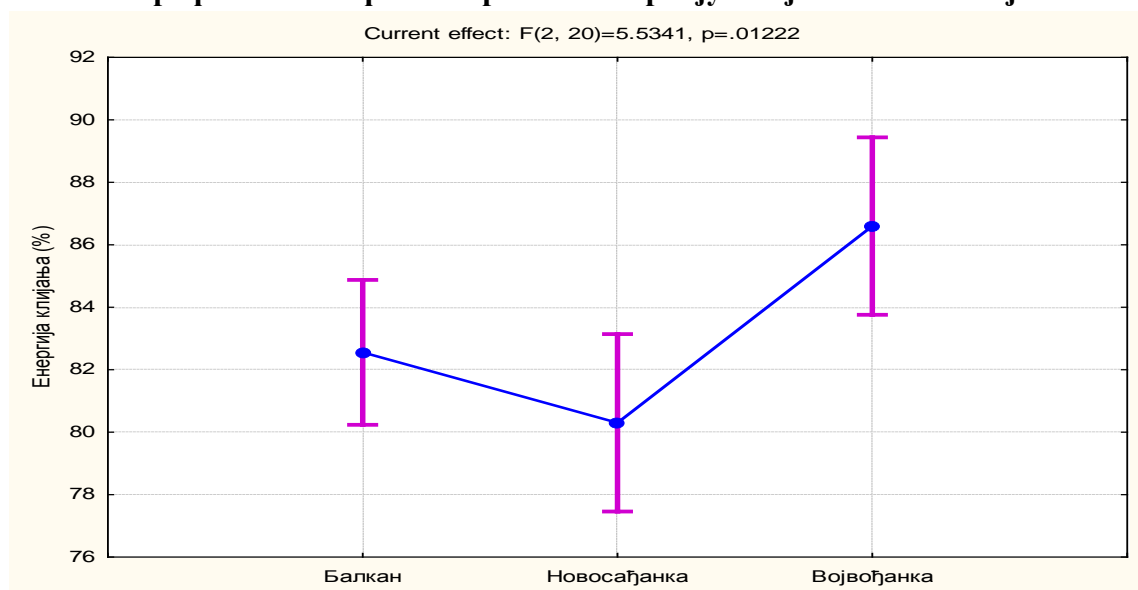
Врло значајне разлике у енергији клијања појављују се и између појединих локалитета (локалитет 1 – Римски шанчеви, локалитет 2 – Панчево, локалитет 3 – Лаћарак) (графикон 24). Семе соје је највећу енергију клијања имало на локалитету Римски шанчеви и она се статистички значајно разликује од енергије клијања семена соје која је гајена на локалитетима Панчево и Лаћарак.

**Графикон 24. Ефекат локалитета на енергију клијања семена соје**



Статистички значајна разлика у енергији клијања уочава се и између посматраних сората (сорта 1 - „балкан“, сорта 2 - „новосађанка“, сорта 3 - „војвођанка“) (графикон 25). Највећу енергију клијања има сорта „војвођанка“ и вредност забележена код ове сорте значајно се разликује од сората „балкан“ и „новосађанка“.

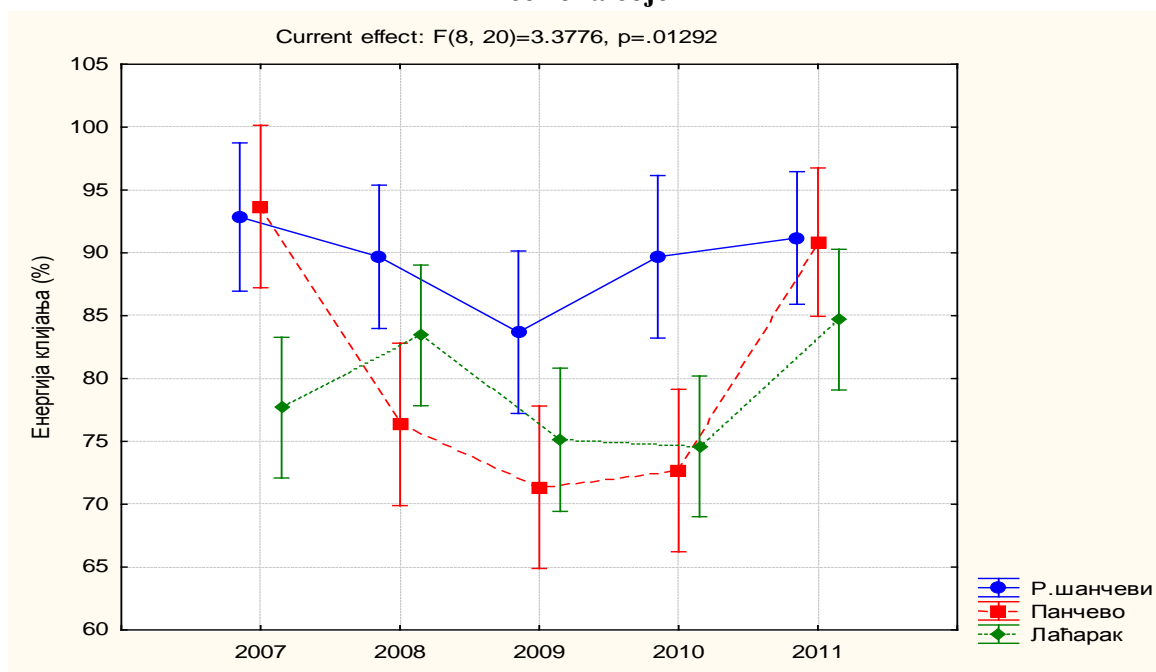
**Графикон 25. Ефекат сората на енергију клијања семена соје**



Факторска анализа показала је да енергија клијања значајно зависи и од интеракције година и локалитета (локалитет 1 – Римски шанчеви, локалитет 2 – Панчево,

локалитет 3 – Лаћарак). То се визуелно уочава и на основу датог графичког приказа ефекта ове интеракције на енергију клијања семена соје (графикон 26). Слика показује да само у последњој години анализираниог периода (2011) нема значајне разлике у енергији клијања по локалитетима, док су у осталим годинама те разлике статистички значајне.

**Графикон 26. Ефекат интеракције година и локалитета на енергију клијања семена соје**



Наведене карактеристике утицаја посматраних фактора на енергију клијања семена соје потврдила је и постанализа, односно LSD тест (табеле 43, 44, 45).

Када се посматрају године као фактор уочава се да нема разлике у енергији клијања 2009. и 2010. године, 2007. и 2008. године, као ни између 2007. и 2011. године (табела 43).

**Табела 43. Резултати LSD теста за утицај године на енергију клијања семена соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=20.000				
	Година	Енергија клијања Просек (%)	1	2	3
3	2009.	75.00000	****		
4	2010.	78.16667	****		
2	2008.	82.85714		****	
1	2007.	86.23077		****	****
5	2011.	88.20000			****

LSD тест за тестирање значајности разлика у енергији клијања по локалитетима (табела 44) показује да нема разлике између локалитета Панчево и Лаћарак, где је енергија клијања скоро на истом нивоу, али се она значајно разликује од вредности остварене на локалитету Римски шанчеви.

**Табела 44. Резултати LSD теста за утицај локалитета на енергију клијања семена соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=20.000			
	Локалитет	Енергија клијања Просек (%)	1	2
3	Лаћарак	78.86207	****	
2	Панчево	81.68750	****	
1	Р.Шанчеви	88.65000		****

**Табела 45. Резултати LSD теста за утицај сорте на енергију клијања семена соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=20.000			
	Сорта	Енергија клијања Просек (%)	1	2
2	Новосађанка	80.68750	****	
1	Балкан	81.36364	****	
3	Војвођанка	86.93750		****

Када се посматрају гајене сорте нема значајне разлике у енергији клијања између сората „балкан“ и „новосађанка“ (табела 45), док је код сорте „војвођанка“ забележена највећа енергија клијања и она се значајно разликује у односу на остале две сорте.

#### 7.1.4.3. Анализа клијавости семена соје

На клијавост као карактеристику квалитета семена соје значајан утицај имају године, локалитет и сорте, док њихове интеракције не показују статистичку значајност (табела 46).

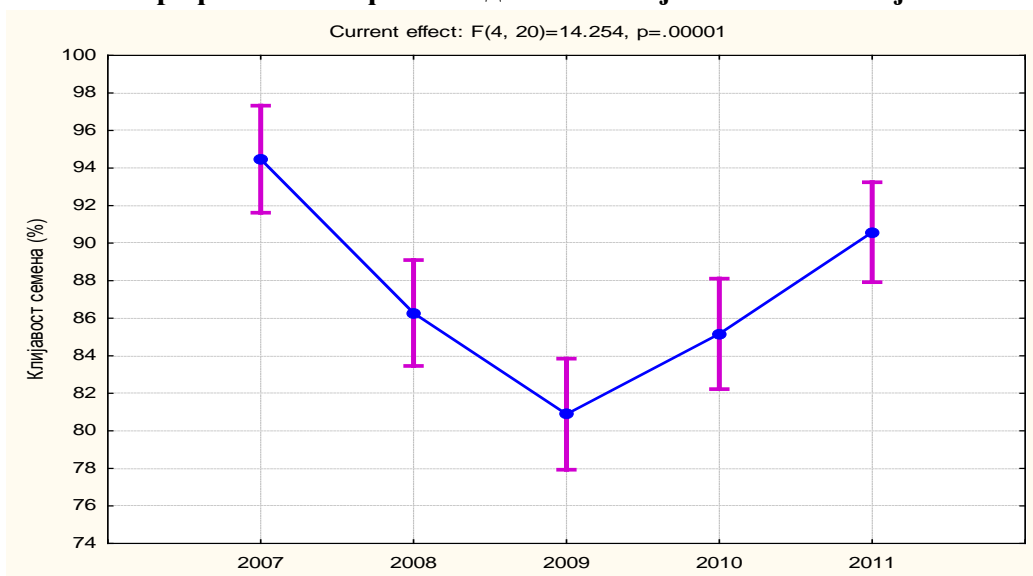
**Табела 46. Анализа клијавости семена**

Ефекти	Соја	
	F-однос	p – вредност
Године	14,25*	0,00001
Локалитет	11.83*	0,00041
Сорте	6.90*	0,00527
Године × локалитет	1,74	0,14993
Године × сорте	2,19	0,07441
Локалитет × сорте	0,88	0,49226
Године × локалитет × сорте	1,13	0,39500

p вредност – вероватноћа достигнута тестом ( $p < 0,005$  – тест значајан)

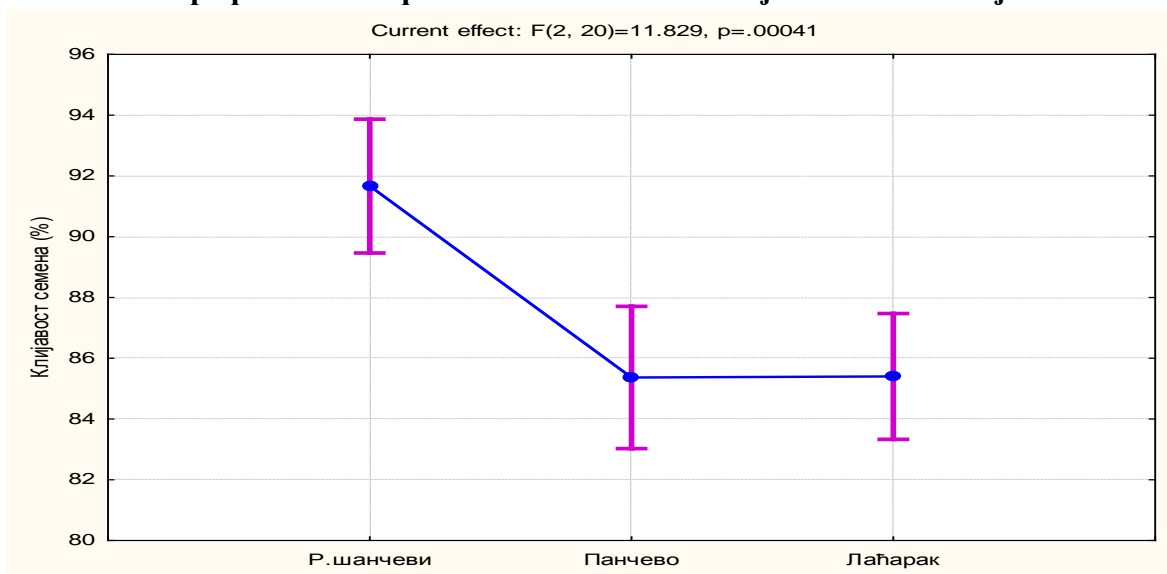
Ефекат година на клијавост семена соје приказана је на графикону 27. Са графикона се уочава да је највећа клијавост забележена у почетној години анализираних периода (2007). На нешто нижем нивоу клијавост је била 2011. године, док је најмања клијавост у средишњој години посматраног периода (2009). Све наведене разлике довеле су до закључка да године значајно утичу на остварену клијавост.

**Графикон 27. Ефекат година на клијавост семена соје**



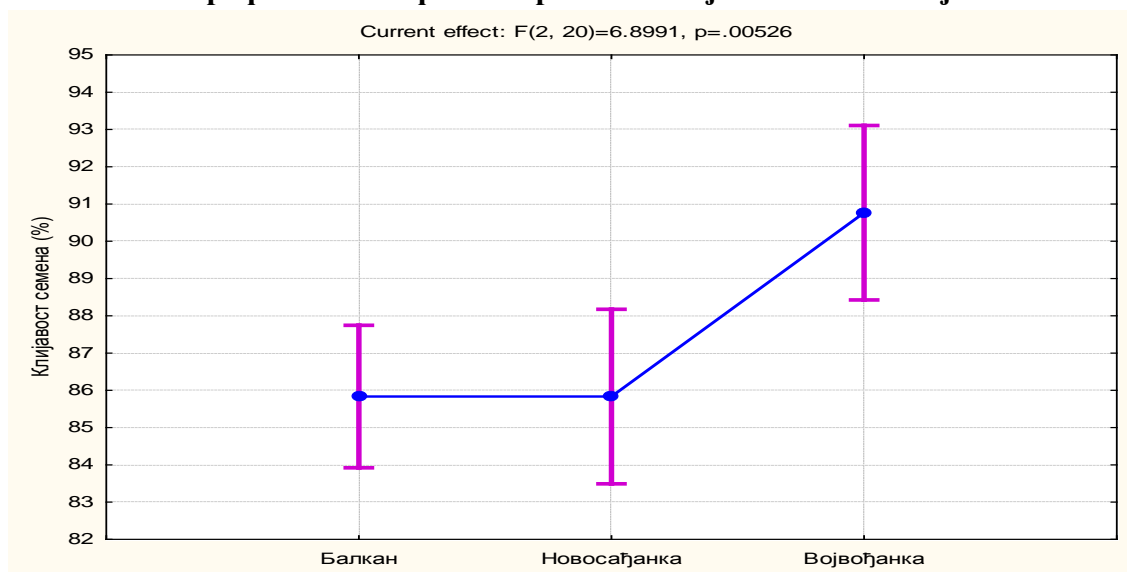
Графички приказ утицаја локалитета (локалитет 1 – Римски шанчеви, локалитет 2 – Панчево, локалитет 3 – Лаћарак) на клијавост семена соје (графикон 28) показује да је клијавост семена на локалитетима Панчево и Лаћарак била на скоро истом нивоу и да се значајно разликује од клијавости семена на локалитету Римски шанчеви, где ова појава има своју највећу вредност од близу 92%.

**Графикон 28. Ефекат локалитета на клијавост семена соје**



Клијавост семена соје зависи и од сорте (сорта 1 - „балкан“, сорта 2 - „новосађанка“, сорта 3 - „војвођанка“). Графички приказ ефекта сората на клијавост семена (графикон 29) показује да су у овој анализи сорте „балкан“ и „новосађанка“ показале исти ниво клијавости семена. Значајно различиту клијавост од ове две сорте достигла је сорта „војвођанка“.

**Графикон 29. Ефекат сората на клијавост семена соје**



Претходно наведене разлике у клијавости семена соје по годинама потврђују и резултати LSD теста (табела 47). Најмања клијавост остварена је 2009. године и она се значајно разликује од клијавости у осталим годинама анализираних периода.

**Табела 47. Резултати LSD теста за утицај године на клијавост семена соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=20.000				
	Година	Клијавост семена Просек (%)	1	2	3
3	2009.	79.81818			****
4	2010.	83.75000	****		
2	2008.	85.14286	****		
5	2011.	90.40000		****	
1	2007.	92.46154		****	

Производња соје на локалитету Римски шанчеви даје набољу клијавост семена која је такође на значајно вишем нивоу од клијавости семена на локалитетима Панчево и Лаћарак, закључак је на основу изведеног LSD теста (табела 48).

**Табела 48. Резултати LSD теста за утицај локалитета на клијавост семена соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=20.000			
	Локалитет	Клијавост семена Просек (%)	1	2
3	Лаћарак	84.31034	****	
2	Панчево	85.81250	****	
1	Р.Шанчеви	90.75000		****

LSD тест за тестирање значајности разлика у клијавости између сората (табела 49) показује да је сорта „војвођанка“ имала највећу просечну клијавост и да се она

статистички значајно разликује од клијавости семена код сората „балкан“ и „новосађанка“, између којих нема значајне разлике.

**Табела 49. Резултати LSD теста за утицај сорте на клијавост семена соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=20.000			
	Сорта	Клијавост семена Просек (%)	1	2
1	Балкан	84.90909	****	
2	Новосађанка	86.00000	****	
3	Војвођанка	90.93750		****

#### 7.1.4.4. Анализа масе 1000 зрна

Изведена факторска анализа и њени резултати (табела 50) показује да на масу 1.000 зрна значајан утицај имају године и сорте, док утицај осталих фактора не показује статистичку значајност.

**Табела 50. Анализа масе 1000 зрна**

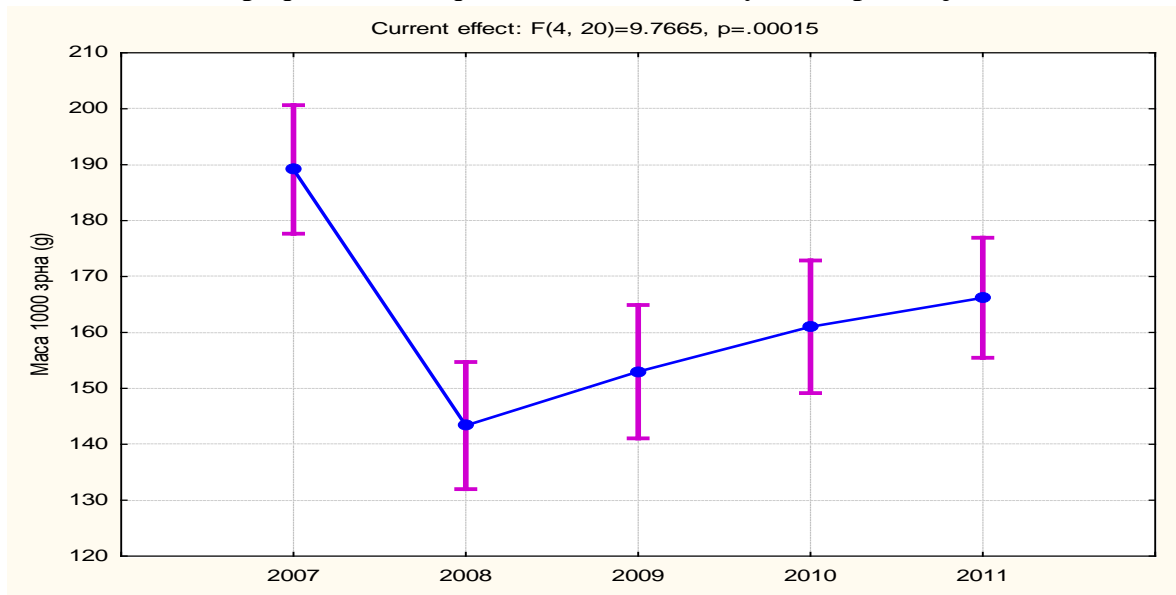
Ефекти	Соја	
	F-однос	p - вредност
Године	9,77*	0,00015
Локалитет	1,96	0,16648
Сорте	19,45*	0,00002
Године × локалитет	1,38	0,26632
Године × сорте	1,18	0,35613
Локалитет × сорте	0,23	0,91967
Године × локалитет × сорте	1,34	0,26433

p вредност – вероватноћа достигнута тестом ( $p < 0,005$  – тест значајан)

Графички приказ масе семена по годинама (графикон 30) показује да је само у почетној години маса семена била на значајно различитом нивоу од нивоа масе семена у осталим годинама посматраног периода, што је условило да године имају значајан утицај на ову карактеристику квалитета семена.

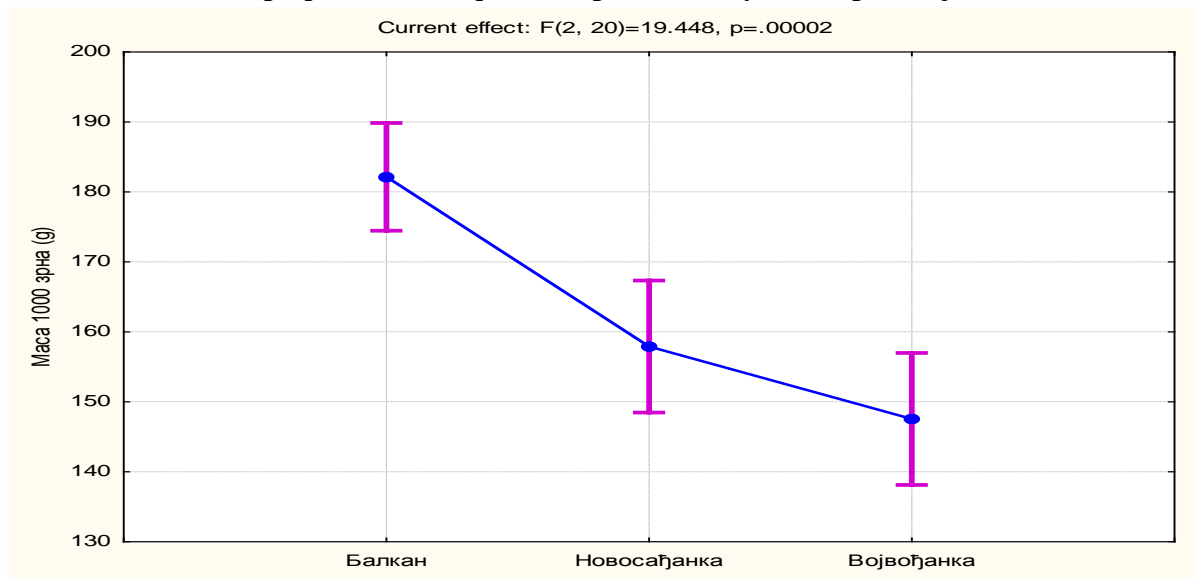


**Графикон 30. Ефекат година на масу 1000 зрна соје**



С друге стране између све три сорте (сорта 1 - „балкан“, сорта 2 - „новосађанка“, сорта 3 - „војвођанка“) постоје разлике у маси семена што показује дати графички приказ (графикон 31). Највећа маса семена забележена је код сорте „балкан“, а најмања код сорте „војвођанка“.

**Графикон 31. Ефекат сорте на масу 1000 зрна соје**



Резултати LSD теста за тестирање значајности разлика у маси семена по годинама (табела 51) показују да је у периоду 2008-2010. године маса семена била на скоро истом нивоу, односно нема значајне разлике. Такође тест показује да нема значајне разлике у маси семена у периоду 2009-2011. Године. Значајно различита маса семена забележена је само 2007. године.

**Табела 51. Резултати LSD теста за утицај године на масу 1000 зрна соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=20.000				
	Година	Маса 1000 зрна Просек (g)	1	2	3
2	2008.	154.1357	****		
3	2009.	157.9909	****	****	
4	2010.	164.2667	****	****	
5	2011.	171.1800		****	
1	2007.	197.3846			****

Разлике у маси семена у зависности од сорте уочене на основу графичког приказа, потврђују и резултати LSD теста (табела 52).

**Табела 52. Резултати LSD теста за утицај сорте на масу 1000 зрна соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=20.000			
	Сорта	Маса 1000 зрна Просек (g)	1	2
3	Војвођанка	147.3687	****	
2	Новосађанка	158.1688	****	
1	Балкан	185.2152		****

#### 7.1.4.5. Анализа влажности семена соје

Као последња карактеристика квалитета семена анализирана је влажност семена. Изведена факторска анализа (табела 53) показује да на ову карактеристику статистички значајан утицај имају године, локалитет, сорте, као и интеракције година и локалитета и година и сорте.

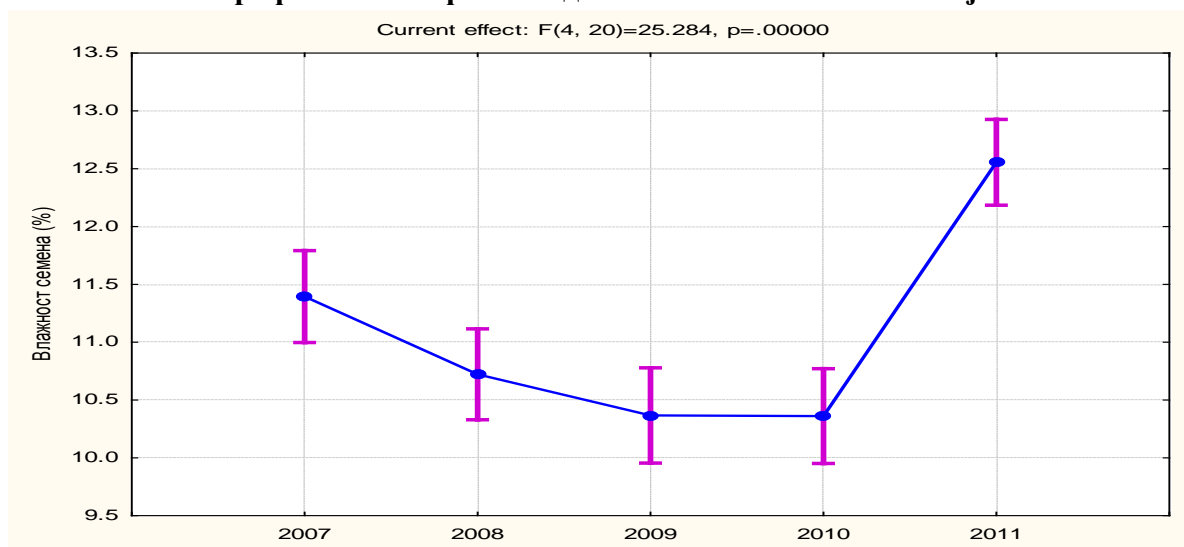
**Табела 53. Анализа садржаја воде у семену**

Ефекти	Соја	
	F-однос	p - вредност
Године	25,28*	0,00000
Локалитет	6,46*	0,00684
Сорте	5,84*	0,01003
Године × локалитет	2,65*	0,03700
Године × сорте	5,75*	0,00071
Локалитет × сорте	0,76	0,56605
Године × локалитет × сорте	2,15	0,05291

p вредност – вероватноћа достигнута тестом ( $p < 0,005$  – тест значајан)

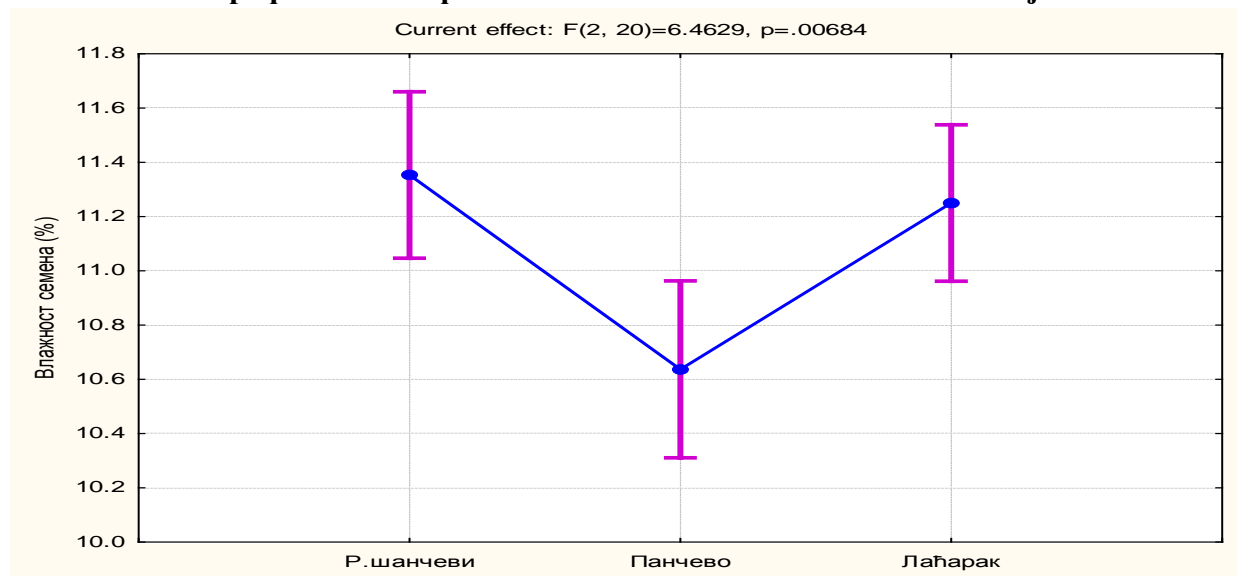
Кретање вредности садржаја воде по појединим годинама посматраног периода (графикон 32) показује да се влажност семена из године у годину мењала. Како године у овом истраживању пре свега подразумевају климатске услове у којима је соја гајена, јасно је да овај фактор врло значајно утиче на вредност влажности семена.

**Графикон 32. Ефекат година на влажност семена соје**



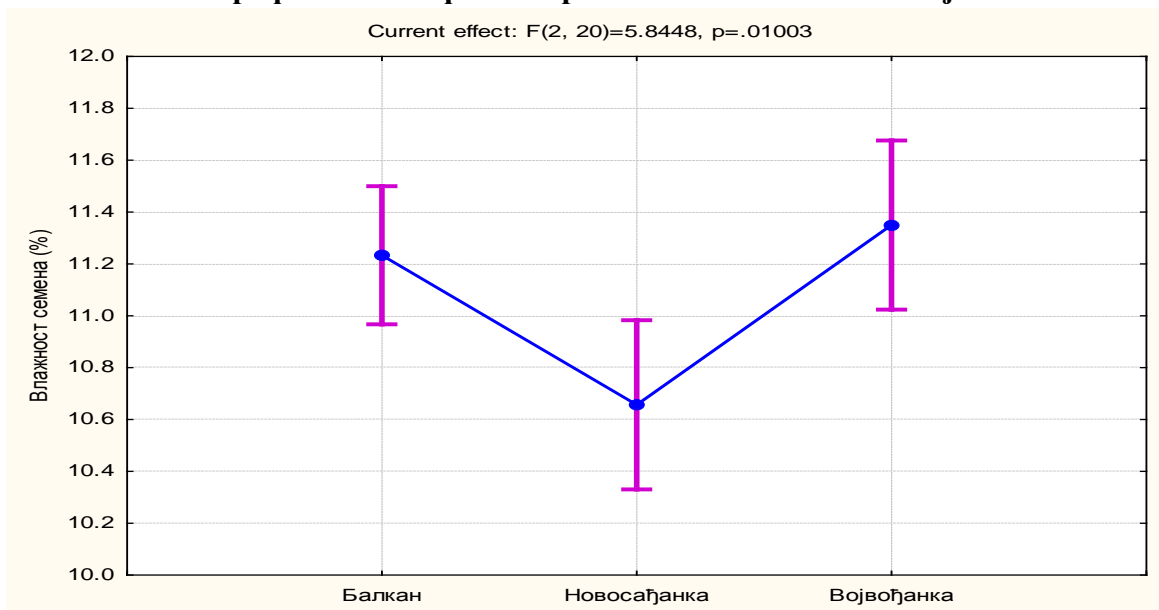
Локалитет на коме је соја гајена (локалитет 1 – Римски шанчеви, локалитет 2 – Панчево, локалитет 3 – Лаћарак) такође има утицаја на утврђене вредности влажности семена. Најмањи садржај воде семе соје је имало ако је гајено на локалитету Панчево. На локалитетима Римски шанчеви и Лаћарак влажност је за око 1% била већа него на локалитету Панчево (графикон 33).

**Графикон 33. Ефекат локалитета на влажност семена соје**



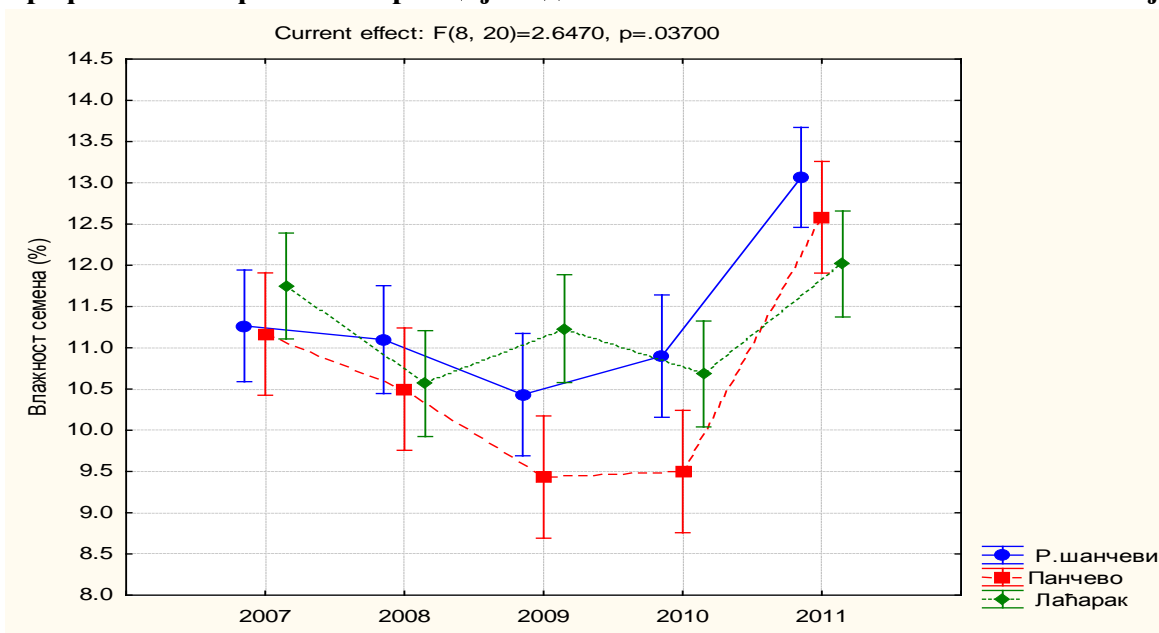
Између гајених сората (сорта 1 - „балкан“, сорта 2 - „новосађанка“, сорта 3 - „војвођанка“) такође се уочавају разлике у измереној влажности семена (графикон 34). Најмању влажност имала је сорта „новосађанка“, док је влажност сората „балкан“ и „војвођанка“ била за око 1% већа, што представља значајну разлику у односу на сорту „новосађанка“.

**Графикон 34. Ефекат сорте на влажност семена соје**



Утицај интеракције година и локалитета (локалитет 1 – Римски шанчеви, локалитет 2 – Панчево, локалитет 3 – Лаћарак) на садржај воде у семену је такође значајан и са графичког приказа ове интеракције (графикон 35) уочава се да у појединим годинама, односно у појединим климатским условима између локалитета постоје значајне разлике у садржају воде у семену. Такав случај је утврђена влажност у семену 2009. и 2010. године, када се јасно уочавају разлике по локалитетима. За разлику од ове две године у осталим годинама вредност влажности семена по локалитетима није показивала значајне разлике.

**Графикон 35. Ефекат интеракције година и локалитета на влажност семена соје**

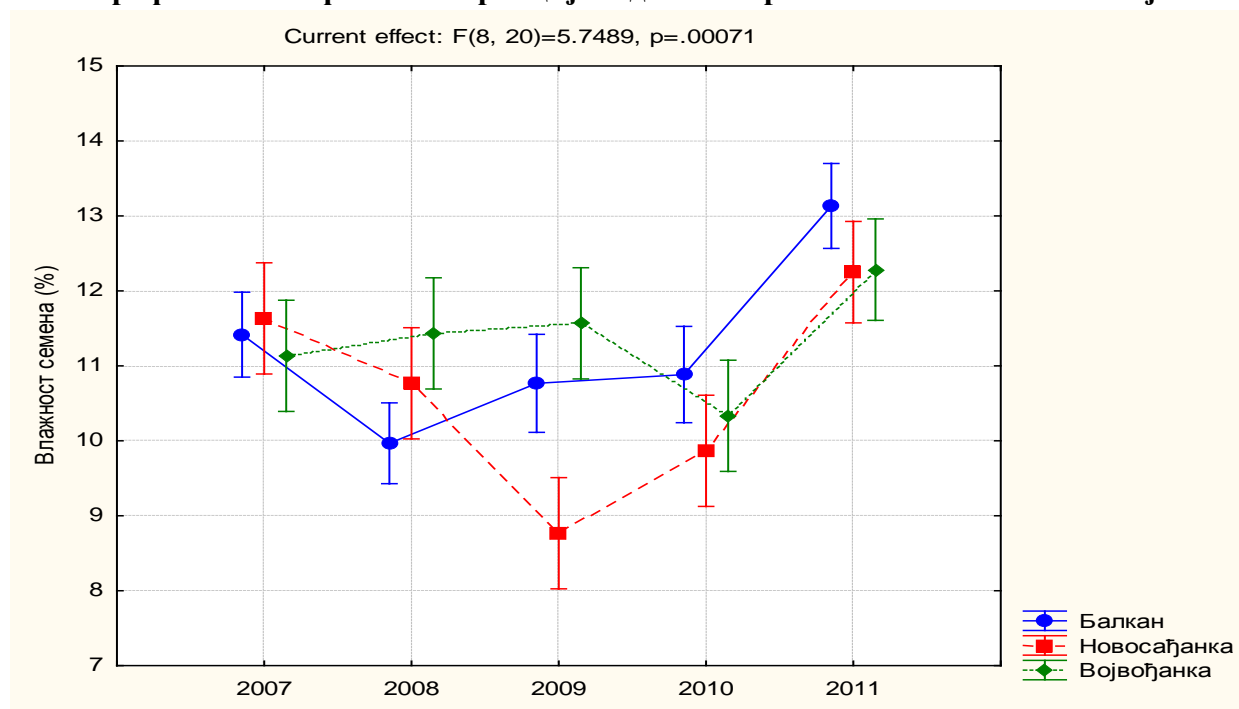


Утицај интеракције година и сорте (сорта 1 - „балкан“, сорта 2 - „новосађанка“, сорта 3 - „војвођанка“), односно графички приказ кретања вредности влажности семена условљене овом интеракцијом (графикон 36) показује да поједине сорте у неким годинама

што се влажности тиче дају боље резултате. Значајне разлике у садржају воде у семену уочавају се у периоду од 2008-2010. године, с тим што је највећа разлика између сората забележена 2009. године.

Резултати изведеног LSD теста само потврђују напред наведене карактеристике утицаја посматраних фактора на вредност влажности семена код соје.

**Графикон 36. Ефекат интеракције година и сорте на влажност семена соје**



Резултати LSD теста за проверу значајности утицаја година на садржај воде у семену (табела 54) показују да није било значајне разлике у вредности влажности семена у периоду од 2008-2010. године. Значајно различите вредности ове карактеристике квалитета семена измерене су у почетној (2007) и крајњој години (2011) анализираних периода.

**Табела 54. Резултати LSD теста за утицај године на влажност семена соје**

Бр.	Година	Хомогене групе, дф=20.000			
		Влажност семена Просек (%)	1	2	3
2	2008.	10.34286	****		
4	2010.	10.50833	****		
3	2009.	10.68182	****		
1	2007.	11.53077		****	
5	2011.	12.58000			****

Поређењем просечних вредности влажности семена соје по локалитетима (табела 55), на основу изведеног теста закључује се да нема значајне разлике код локалитета Римски шанчеви и Лаћарак, а да се значајно од њих разликује локалитет Панчево, где је забележен најмањи садржај воде у семену.

**Табела 55. Резултати LSD теста за утицај локалитета на влажност семена соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=20.000			
	Локалитет	Влажност семена Просек (%)	1	2
2	Панчево	10.81250	****	****
3	Лаћарак	11.25172	****	
1	Р.Шанчеви	11.38500	****	

Постанализа за проверу значајности разлика у влажности семена код испитиваних сората (табела 56) показује да се влажност семена код сората „балкан“ и „војвођанка“ незнатно разликује, што није статистички значајна разлика. Статистички значајно се разликује вредност измерене влажности код сорте „новосађанка“ у односу на остале две сорте.

**Табела 56. Резултати LSD теста за утицај сорте на влажност семена соје**

Бр.	Хомогене групе, дф=20.000			
	Сорта	Влажност семена Просек (%)	1	2
2	Новосађанка	10.80625	****	****
1	Балкан	11.25455	****	
3	Војвођанка	11.41875	****	

Резултати LSD тестова за интеракције, као и за претходно наведене факторе само потврђују да сви они значајно утичу на влажност семена соје. То указује да на то треба обратити пажњу код планирања производње соје у смислу која сорта на ком локалитету даје најбољи резултат или која сорта ће у одређеним климатским условима испољити најбоље карактеристике.

## 7.2. Резултати анализе сунцокрета

Производни резултати сунцокрета сагледавају се најчешће на основу приноса семена, садржаја уља и приноса уља. Ови производни показатељи анализирани су и у овом раду и то за три гајене сорте и/или F<sub>1</sub> хибрида сунцокрета, на три производна локалитета у периоду од 2007-2011. године. Анализирани F<sub>1</sub> хибриди су: „бачванин“, „НС-Х-111“ и F<sub>1</sub> хибрид (сорта) „веља“. Ова три хибрида гајени су и анализирани на локалитетима Бачка, Банат и Срем.

Основни показатељи производних резултата хибрида „бачванин“ приказани су у табели 57. Резултатима истраживања утврђено је да је просечан принос семена овог хибрида у анализираним периоду, ако се узму у обзир сва три локалитета, износио 3.348 kg ha<sup>-1</sup>, а варирао је у интервалу од минимално 1.840 kg ha<sup>-1</sup> до максимално 4.590 kg ha<sup>-1</sup>. Просечан садржај уља код овог хибрида био је на нивоу од 47,36% и узимајући у обзир малу вредност коефицијента варијације (Cv = 6,41), може се констатовати да је био стабилан. За разлику од садржаја уља, принос уља показује значајну варијабилност што исказано вредношћу коефицијента варијације износи 20,89%. Утврђена просечна вредност уља, F<sub>1</sub> хибрида „бачванин“, у анализираним периоду је 1,59 tha<sup>-1</sup> (таб. 57).

**Табела 57. Основни показатељи производних резултата F<sub>1</sub> хибрида „бачванин“**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена (kg $ha^{-1}$ )	3.348	1.840	4.590	19,46
Садржај уља (%)	47,36	42,31	52,65	6,41
Принос уља (th $a^{-1}$ )	1,59	0,78	2,26	20,89

Хибрид „НС-Х-111“ остварио је у анализираном периоду за око 500 kg $ha^{-1}$  већи принос семена у односу на хибрид „бачванин“. Просечан принос овог хибрида износио је 3.895 kg $ha^{-1}$  (таб. 58).

**Табела 58. Основни показатељи производних резултата F<sub>1</sub> хибрида „НС-Х-111“**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена (kg $ha^{-1}$ )	3.895	2.100	3.082	19,46
Садржај уља (%)	48,11	40,98	53,71	6,71
Принос уља (th $a^{-1}$ )	1,67	0,92	2,34	20,27

Садржај уља код хибрида „НС-Х-111“ просечно је био на нивоу од 48,11%, а просечан принос уља 1,67 th $a^{-1}$ . Занимљива је карактеристика да је варијабилитет производних показатеља хибрида „бачванин“ и „НС-Х-111“ скоро идентичан. Вредности основних статистичких показатеља производних резултата хибрида „НС-Х-111“ приказани су у табели 58.

Просечан принос семена F<sub>1</sub> хибрида „веља“ у периоду од 2007-2011. године износио је 3.592 kg $ha^{-1}$  и био је мање варијабилан од приноса испитиваних хибрида „бачванин“ и „НС-Х-111“. Садржај уља код овог хибрида је међутим за око 4% нижи у односу на садржај уља код претходна два хибрида и показује веће осцилације. На то указује већа вредност коефицијента варијације (табела 59) ове производне карактеристике у односу на хибрид „бачванин“ и „НС-Х-111“. Принос уља просечно је износио 1,6 th $a^{-1}$  и такође је нешто више варијабилан у односу на приносе уља код хибрида „бачванин“ и „НС-Х-111“.

**Табела 59. Основни показатељи производних резултата F<sub>1</sub> хибрида „веља“**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена (kg $ha^{-1}$ )	3.592	2.210	4.840	17,46
Садржај уља (%)	44,16	38,21	52,46	7,95
Принос уља (th $a^{-1}$ )	1,60	0,91	2,22	21,89

*Balalić i sar. (2012)* испитивали су девет хибрида сунцокрета. Највећи просечан принос семена остварили су хибриди “сремац” (3,67 th $a^{-1}$ ), “веља” (3,62 th $a^{-1}$ ), „душко“ (3,56 th $a^{-1}$ ) и „новосађанин“ (3,55 th $a^{-1}$ ). Резултати приказани у овом раду се у целости слажу са нашим петогодишњим резултатима истраживања. *Balalić i sar. (2012)* истичу да је садржај уља претежно под утицајем хибрида (69,6%), а затим године (10,3%) и на крају датума и/или времена сетве (6,8%). Исти аутори наводе да је принос уља претежно под утицајем године (58,8%), затим датума сетве (12,9%) и хибрида (10,7%).

Анализом производних карактеристика три посматрана хибрида по локалитетима уочава се да постоји утицај локалитета на остварени резултат у производњи. Хибрид „бачванин“ је најбоље просечне резултате у производњи остварио на локалитету 3, односно на територији Срема (табеле 60, 61, 62 ). На овом локалитету су производни показатељи и најстабилнији што показују вредности коефицијената варијације.

**Табела 60. Основни показатељи производних резултата F<sub>1</sub> хибрида „бачванин“ на локалитету 1 (Бачка)**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена (kg <sup>ha</sup> <sup>-1</sup> )	3.537	1.840	4.590	24,70
Садржај уља (%)	46,36	42,31	52,65	7,12
Принос уља (th <sup>a</sup> <sup>-1</sup> )	1,64	0,78	2,14	25,27

На основу анализе производних показатеља по локалитетима уочава се да је највећи просечан принос семена хибрида „бачванин“ остварен на локалитету Бачка, али се такође уочава да је на овом локалитету принос семена и најнестабилнији (таб. 60), односно показује највећу варијабилност (C<sub>v</sub> = 24,7%).

**Табела 61. Основни показатељи производних резултата F<sub>1</sub> хибрида „бачванин“ на локалитету 2 (Банат)**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена (kg <sup>ha</sup> <sup>-1</sup> )	3.204	2.550	4.490	17,81
Садржај уља (%)	46,77	42,46	51,02	5,62
Принос уља (th <sup>a</sup> <sup>-1</sup> )	1,51	1,09	2,26	22,19

**Табела 62. Основни показатељи производних резултата F<sub>1</sub> хибрида „бачванин“ на локалитету 3 (Срем)**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена (kg <sup>ha</sup> <sup>-1</sup> )	3.303	2.590	4.140	12,43
Садржај уља (%)	48,96	44,73	52,65	5,28
Принос уља (th <sup>a</sup> <sup>-1</sup> )	1,62	1,21	2,08	13,42

Сличне карактеристике показује и хибрид „НС-Х-111“. Код овог хибрида су такође највећи просечни производни резултати остварени на локалитету 3, односно на територији Срема (табеле 63, 64, 65).

**Табела 63. Основни показатељи производних резултата F<sub>1</sub> хибрида „НС-Х-111“ на локалитету 1 (Бачка)**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена (kg <sup>ha</sup> <sup>-1</sup> )	3.624	2.610	5.000	17,09
Садржај уља (%)	47,42	41,89	53,20	6,97
Принос уља (th <sup>a</sup> <sup>-1</sup> )	1,73	1,10	2,34	19,60



Иако је на локалитету Срем хибрид „НС-Х-111“ остварио највећи просечан принос семена од  $3.995 \text{ kg ha}^{-1}$  то је истовремено и најваријабилнији принос ( $Cv = 21,94\%$ ). На овом локалитету садржај уља и принос уља такође имају највеће просечне вредности и показују најмање осцилација, односно вредности коефицијената варијације за ове производне показатеље су на овом локалитету најмање.

**Табела 64. Основни показатељи производних резултата  $F_1$  хибрида „НС-Х-111“ на локалитету 2 (Банат)**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3.064	2.100	4.050	18,57
Садржај уља (%)	47,55	40,98	52,60	6,53
Принос уља ( $\text{tha}^{-1}$ )	1,47	0,92	2,01	23,00

**Табела 65. Основни показатељи производних резултата  $F_1$  хибрида „НС-Х-111“ на локалитету 3 (Срем)**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3.995	2.880	4.820	21,94
Садржај уља (%)	49,37	43,64	53,71	6,17
Принос уља ( $\text{tha}^{-1}$ )	1,80	1,42	2,25	13,65

Максимално остварени производни резултати код хибрида „веља“ разликују се по посматраним локалитетима. Највећи просечан принос семена овај хибрид имао је на локалитету 1, односно на територији Бачке. Просечан принос семена на овом локалитету износио је  $3.859 \text{ kg ha}^{-1}$ .

**Табела 66. Основни показатељи производних резултата  $F_1$  хибрида „веља“ на локалитету 1 (Бачка)**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3.859	2.800	4.840	14,27
Садржај уља (%)	42,77	38,33	46,87	6,26
Принос уља ( $\text{tha}^{-1}$ )	1,66	1,13	2,18	17,94

**Табела 67. Основни показатељи производних резултата  $F_1$  хибрида „веља“ на локалитету 2 (Банат)**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3206	2210	4450	19,87
Садржај уља (%)	43,11	38,21	46,84	6,75
Принос уља ( $\text{tha}^{-1}$ )	1,39	0,91	2,08	24,96

Највећи садржај уља хибрид „веља“ остварио је на локалитету Срем и он је износио 46,61%. Овај хибрид је на овом локалитету остварио и највећи просечан принос уља, који је био на нивоу од  $1,74 \text{ tha}^{-1}$  (таб. 68).

**Табела 68. Основни показатељи производних резултата F<sub>1</sub> хибрида „веља“ на локалитету 3 (Срем)**

Производни показатељи	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Принос семена (kg $ha^{-1}$ )	3.711	2.820	4.450	13,88
Садржај уља (%)	46,61	40,43	52,46	7,79
Принос уља (t $ha^{-1}$ )	1,74	1,17	2,22	18,33

Стабилност постигнутих просечних резултата производње сунцокрета, посматрана по локалитетима, показује да је најмање осцилација у производњи било на локалитету Бачка.

Принос семена, садржај уља и принос уља новосадских хибрида сунцокрета у мрежи микроогледа изведених у Војводини и централној Србији у току 2008. године испитивали су *Miklić i sar.* (2009). Интеракција хибрида локалитет оцењена је применом АММ И модела. У испитивању је било 20 хибрида и 13 локалитета у Војводини и 4 у централној Србији. Принос семена, садржај уља и принос уља су се у мрежи микроогледа значајно разликовали у испитиваним регионима. На локалитету Крчедин постигнут је највећи просечан принос семена (4.02 t $ha^{-1}$ ). На пет локалитета у Војводини, принос семена био је изнад 3.5 t $ha^{-1}$  (Доњи Петровци, Ковин, Римски Шанчеви, Сомбор, Нештин). У 2008. години просечан садржај уља за 20 испитиваних хибрида у региону Војводине износио је 47.72%. У региону централне Србије садржај уља се кретао од 43,23% (НС-Х-45) до 48.92% (Пламен). Општи просек приноса уља (1.66 t $ha^{-1}$ ) за све хибриде и локалитете у Војводини током 2008. године, био је значајно већи у односу на локалитете у централној Србији, где је принос уља у просеку износио 1.42 t $ha^{-1}$ . Стабилност 25 нових хибридни комбинација сунцокрета поредили су *Marinković i sar.* (2011) са три стандардна хибрида на три локације. Принос семена по јединици површине и садржај уља семена су мерени користећи АММИ анализе. Показала се значајна варијација у приносу семена (t $ha^{-1}$ ) и садржају уља у семену (%) са једне локације у односу на другу и унутар појединачних локација. Варијације у приносу семена су углавном због утицаја локације, док су варијације у садржају уља биле претежно због разлике генотипова међу хибридима. Сличне резултате у својим истраживањима истичу *Miklić i sar.*, 2008., 2010. и 2011. У трогодишњем експерименту (2008, 2009, 2010) на двадесет хибрида сунцокрета гајених у 13 (2010), односно 15 (2009, 2008) локација у региону Војводине и централне Србије, *Balalić i sar.* (2011) су проучавали интеракцију генотипа окружење на принос уља и стабилност хибрида који користе не-параметарске мере стабилности. Значајне разлике у стабилности су пронађене међу 20 хибрида сунцокрета гајених у 13 (2010) односно 15 (2009, 2008) локација. Квалитет НС хибрида сунцокрета зависи од оствареног приноса семена, садржаја уља у семену и приноса уља. *Balalić i sar.* (2012) су у мрежи микроогледа у Србији током 2011. године испитивали 9 хибрида на 14 локалитета. Принос семена, садржај уља у семену и принос уља су се значајно разликовали у мрежи микроогледа у испитиваним регионима Србије.

### 7.2.1. Анализа приноса семена сунцокрета

У даљој анализи посматран је утицај година, локалитета, сорте и њихових интеракција на принос семена. Изведена је факторска анализа и добијени резултати су приказани у табели 69. Резултатима истраживања је утврђено да на принос семена код сунцокрета ниједан од посматраних фактора нема статистички значајан утицај.

**Табела 69. Резултати испитивања утицаја посматраних фактора на принос семена сунцокрета**

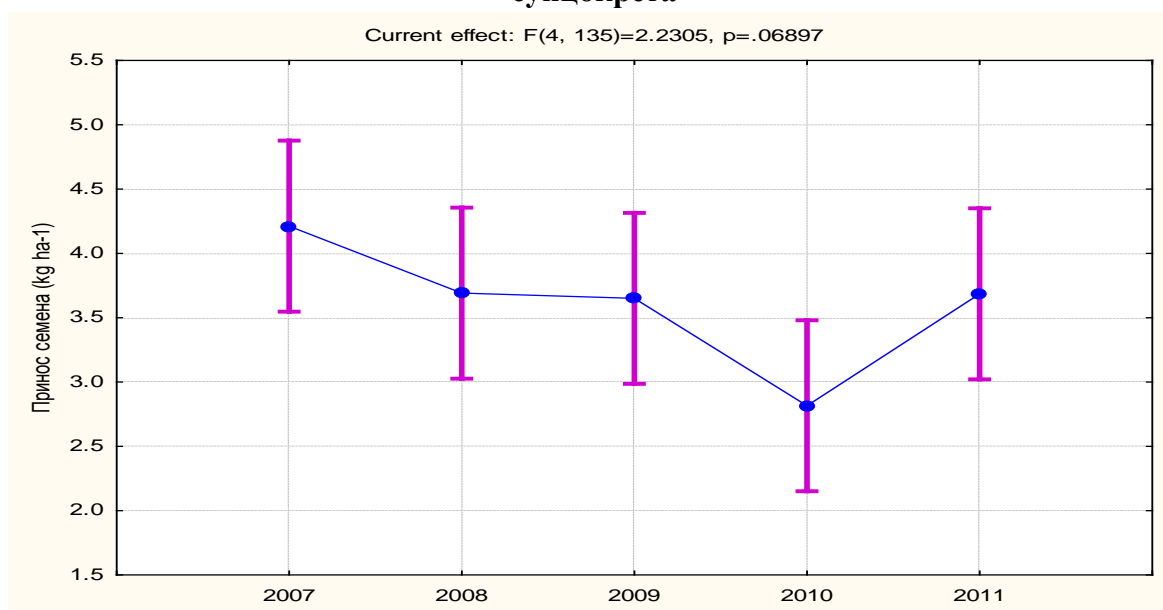
Ефекти	Сунцокрет	
	F-однос	p - вредност
Године	2,231	0,068971
Локалитет	2,676	0,072485
F <sub>1</sub> хибриди	1,106	0,333901
Године × локалитет	1,795	0,083139
Године × F <sub>1</sub> хибриди	1,252	0,274039
Локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	1,448	0,221516
Године × локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	1,173	0,297482

p вредност – вероватноћа достигнута тестом ( $p < 0,05$  – тест значајан)

Закључак добијен на основу резултата факторске анализе потврђују и графички прикази ефеката посматраних фактора на принос семена сунцокрета.

Графички приказ ефекта година, које подразумевају утицај агроеколошких услова (климе) на принос семена (графикон 37), показује да се исти незнатно мењао из године у годину анализираниог периода, али да те промене приноса не показују статистичку значајност.

**Графикон 37. Ефекат година на принос семена F<sub>1</sub> хибрида сунцокрета**



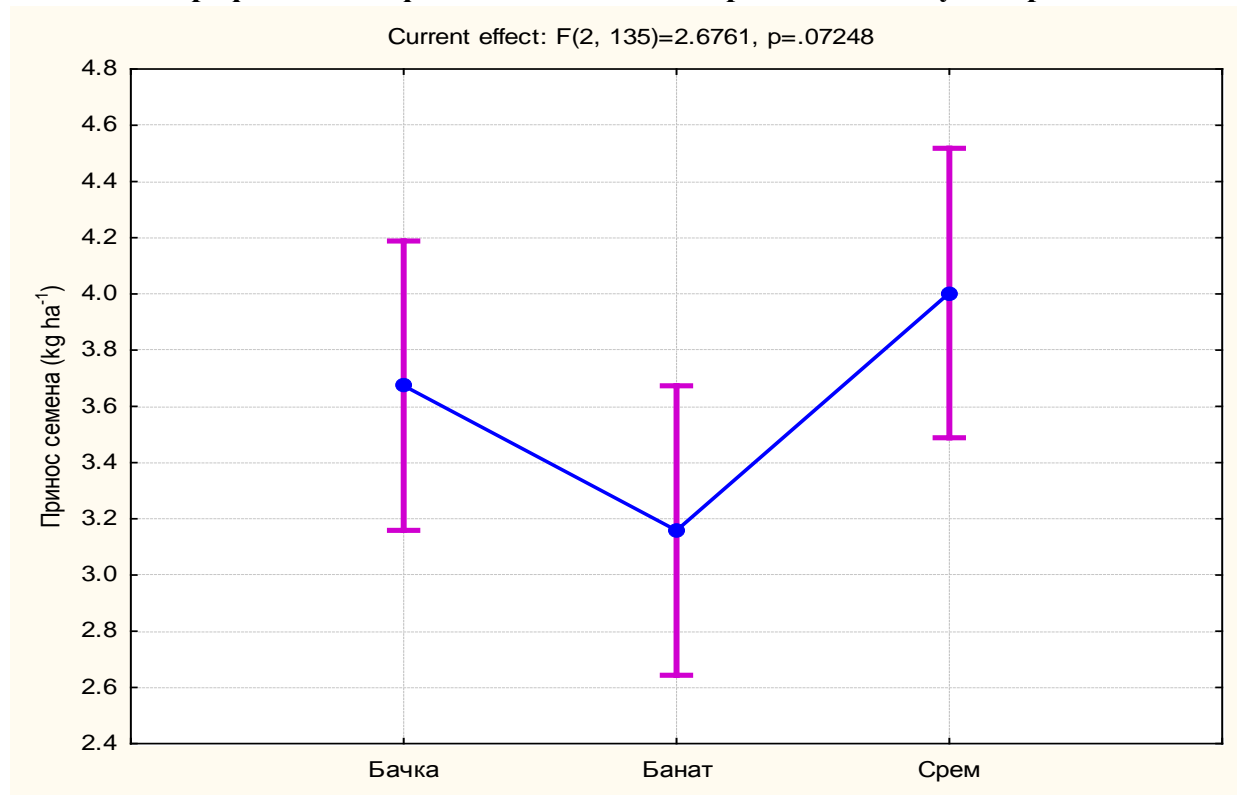
Постанализа, односно резултати изведеног LSD теста такође потврђују да се принос семена сунцокрета врло мало разликује у зависности од агроколошких услова (година, табела 70). Принос семена 2007. године био је на највећем нивоу, али се он статистички значајно не разликује од приноса семена сунцокрета постигнутих у осталим годинама, изузев приноса у 2010. години.

**Табела 70. Резултати LSD теста за утицај године на принос семена сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00			
	Година	Принос семена Просек (kg ha <sup>-1</sup> )	1	2
4	2010.	2.815833	****	
3	2009.	3.651111	****	****
5	2011.	3.686111	****	****
2	2008.	3.691667	****	****
1	2007.	4.212500		****

На основу вредности основних статистичких показатеља већ су констатоване разлике у приносу семена сунцокрета оствареног на појединим локалитетима (локалитет 1 – Бачка, локалитет 2 – Банат, локалитет 3 – Срем), али локалитет као фактор који утиче на овај производни показатељ нема статистичку значајност. То илуструје и графички приказ приноса семена по посматраним локалитетима (графикон 38).

**Графикон 38. Ефекат локалитета на принос семена сунцокрета**



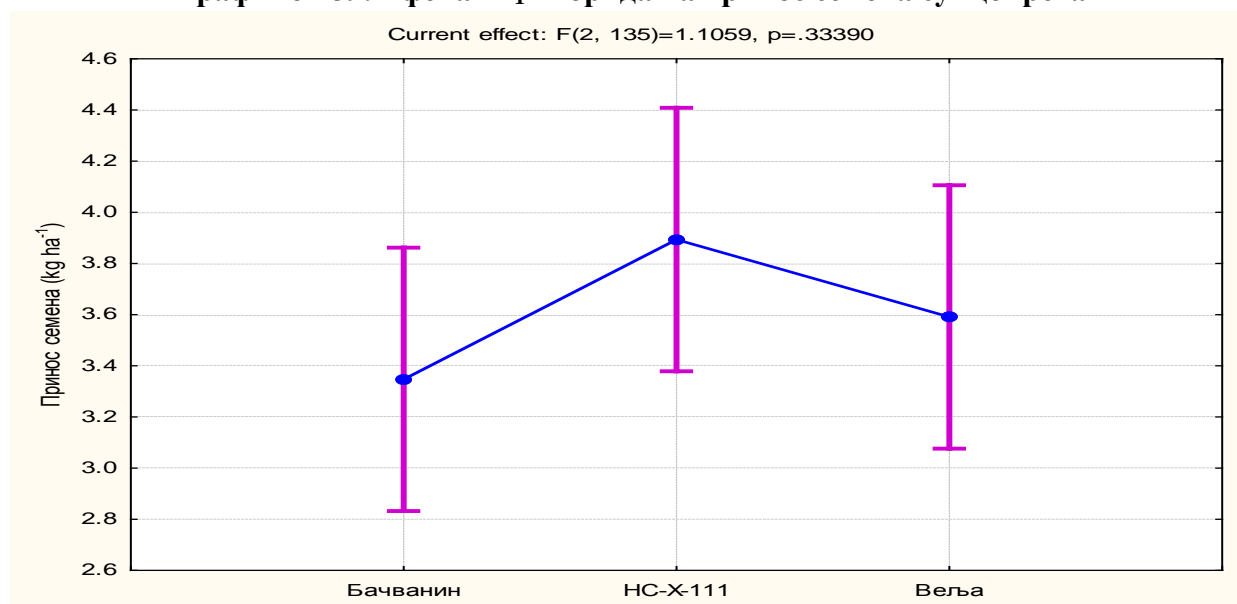
Постанализа, односно изведени LSD тест (табела 71) показује да се принос семена остварен на локалитетима Бачка и Банат статистички значајно не разликује, као ни приноси остварени на локалитетима Бачка и Срем.

**Табела 71. Резултати LSD теста за утицај локалитета на принос семена сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00			
	Локалитет	Принос семена Просек (kg ha <sup>-1</sup> )	1	2
2	Банат	3.158000	****	
1	Бачка	3.673333	****	****
3	Срем	4.003000		****

Анализа приноса семена сунцокрета показује да између посматраних хибрида („бачванин“ – хибрид 1, „НС-Х-111 – хибрид 2, „веља“ – хибрид 3) не постоје статистички значајне разлике. То потврђује и дати графички приказ (графикон 39), на коме се уочава да хибрид „НС-Х-111“ има виши принос семена у односу на хибрид „бачванин“ и „веља“ али та разлика није значајна. Овај закључак потврђују и резултати LSD теста дати у табели 72.

**Графикон 39. Ефекат F<sub>1</sub> хибрида на принос семена сунцокрета**

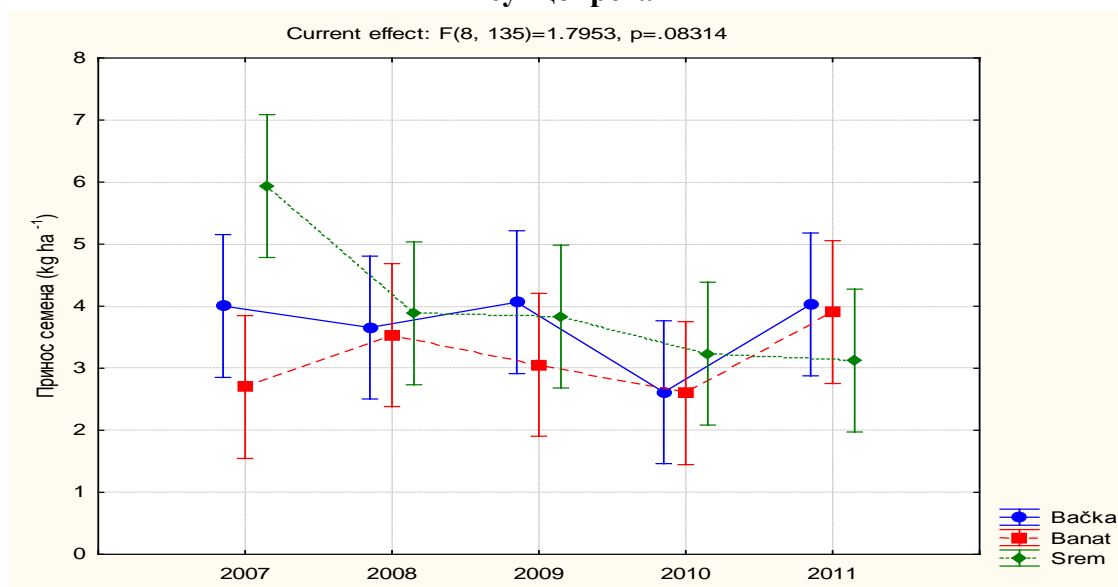


**Табела 72. Резултати LSD теста за утицај F<sub>1</sub> хибрида на принос семена сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00		
	Хибрид	Принос семена Просек (kg ha <sup>-1</sup> )	1
1	Бачванин	3.348000	****
3	Веља	3.591833	****
2	НС-Х-111	3.894500	****

Утицај интеракције година и локалитета (локалитет 1 – Бачка, локалитет 2 – Банат, локалитет 3 – Срем) на принос семена сунцокрета приказан је на графикону 40. Уочава се да је само током 2007. године на посматраним локалитетима остварен значајно различит принос семена, што значи да се на посматраним локалитетима у тој години утицај климатских фактора разликује. У осталим годинама анализираниог периода утицај климатских фактора по локалитетима се не разликује.

**Графикон 40. Ефекат интеракције година и локалитета на принос семена сунцокрета**



### 7.2.2. Анализа садржаја уља

На садржај уља у семену сунцокрета статистички значајан утицај имају агроеколошки услови (године), локалитет, сорте и/или хибриди и њихове интеракције. То показују резултати изведене факторске анализе приказани у табели 73.

**Табела 73. Резултати испитивања утицаја посматраних фактора на садржај уља**

Ефекти	Сунцокрет	
	F-однос	p - вредност
Године	123*	0,00000
Локалитет	85,1*	0,00000
F <sub>1</sub> хибриди	158,6*	0,00000
Године × локалитет	33,2*	0,00000
Године × F <sub>1</sub> хибриди	2,5*	0,01452
Локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	3,4*	0,01022
Године × локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	2,2*	0,00755

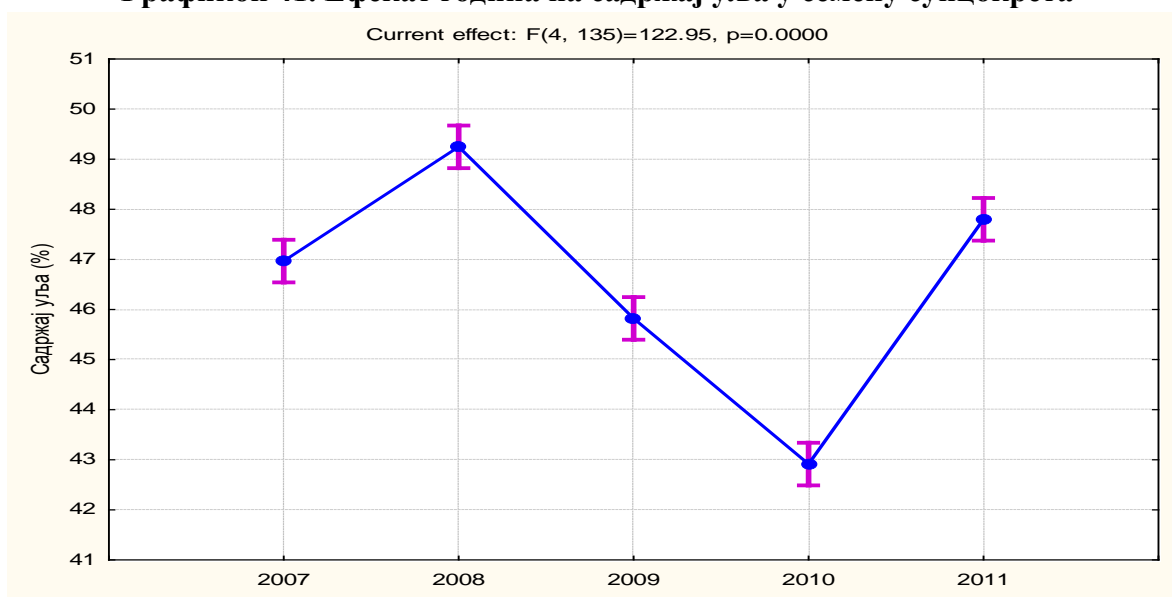
p вредност – вероватноћа достигнута тестом ( $p < 0,05$  – тест значајан)

У анализираном временском периоду (2007-2011) из године у годину мењао се садржај уља код сунцокрета (графикон 41). Највећи садржај уља забележен је 2008. године, а најмањи 2010. године што се тумачи различитим климатским условима у тим годинама. Садржај уља у семену сунцокрета по годинама потврђује да године, односно климатски услови у тим годинама имају значајан утицај на производни резултат сунцокрета.

Утицај температуре на садржај и састав уља сунцокрета проучавали су још *Harris et al.* (1978), на биљкама гајеним у пољским условима али и у контролисаним условима. Трагови уља су откривени у семену скоро одмах након полинације. Највише га је било у перикарпу, који је у овој фази добро развијен. Значајна производња уља почиње са развојем ембриона око 15 дана након полинације, када садржај уља достиже максималну

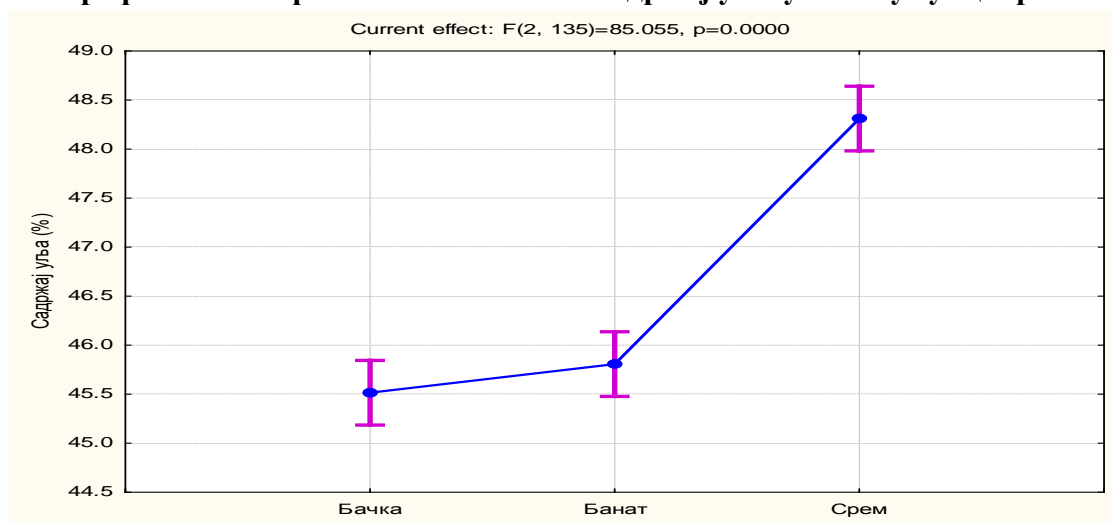
вредност непосредно пре физиолошког сазревања семена. Линолеинска киселина је била главна компонента уља у свим фазама развића семена. Висока температура за време развоја семена је била повезана са смањењем укупног приноса уља. Међутим у пољским условима, утицај температуре је варирао услед интеракције са осталим условима спољашње средине као што је стрес од влаге који такође утиче на принос уља током развоја и развића семена. Повишене температуре, нарочито ноћне, проузроковале су смањење линолеинске киселине, услед деловања на ензими који су одговорни за конверзију олеинске у линолеинску киселину. Ови резултати потврђују хипотезу да смањење приноса уља и измене састава код усева који сазревају под високим температурама је резултат ефекта температурног стреса на биосинтезу масних киселина.

**Графикон 41. Ефекат година на садржај уља у семену сунцокрета**



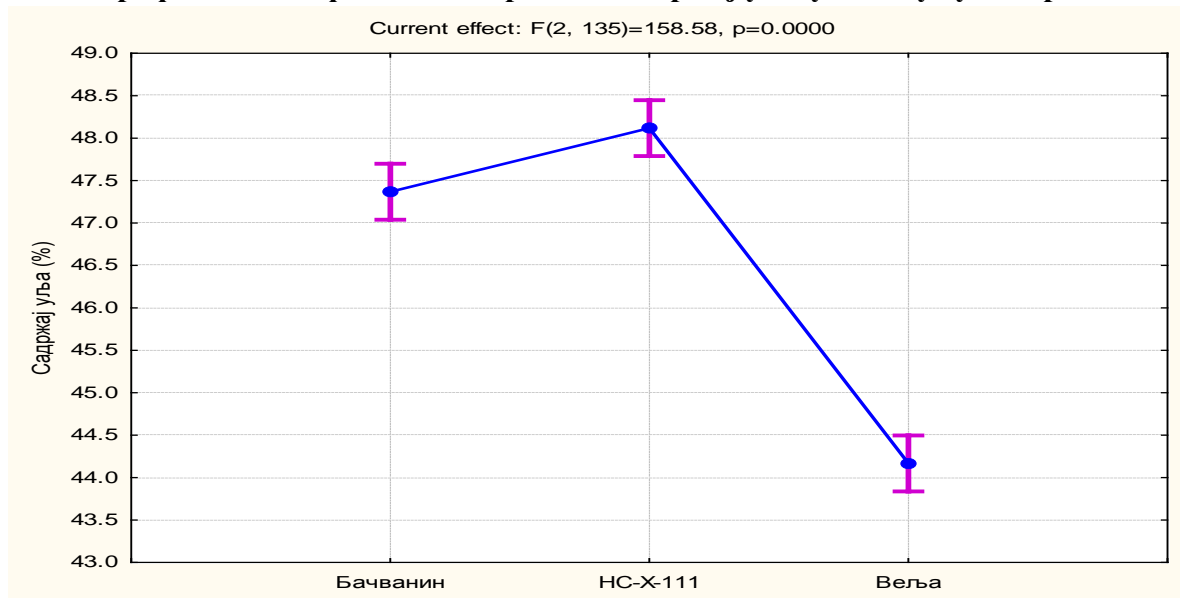
Различит садржај уља код семена сунцокрета условљен је и локалитетом на коме је сунцокрет гајен (локалитет 1 – Бачка, локалитет 2 – Банат, локалитет 3 – Срем). Највећи садржај уља остварен је на локалитету Срем, док је на локалитетима Бачка и Банат садржај уља био на приближно истом нивоу (графикон 42).

**Графикон 42. Ефекат локалитета на садржај уља у семену сунцокрета**



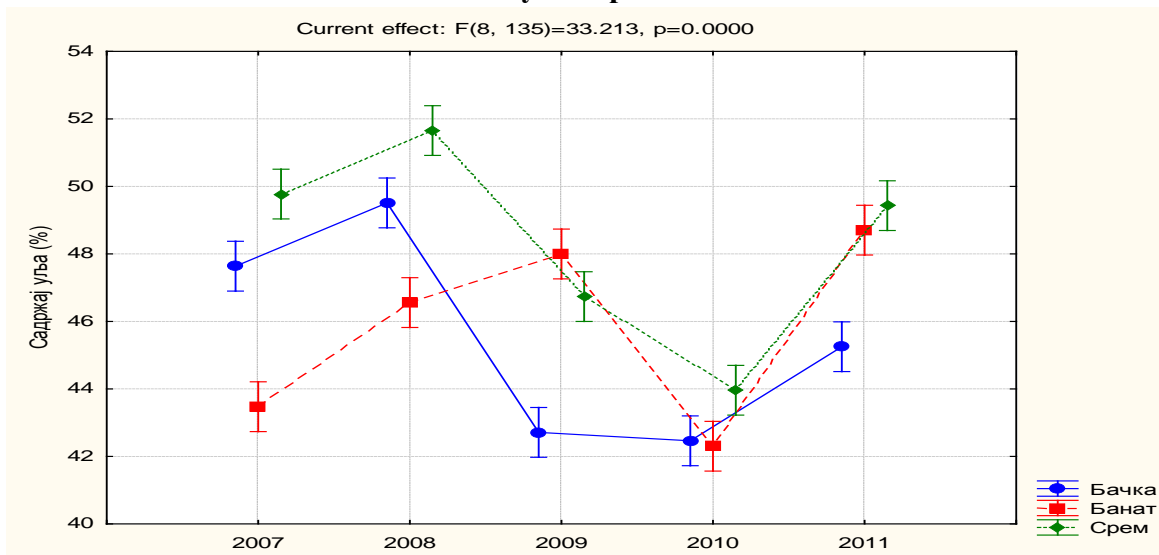
Код испитиваних и анализираних хибрида („бачванин“ – хибрид 1, „НС-Х-111 – хибрид 2, „веља“ – хибрид 3) такође се уочава разлика у садржају уља у семену. То илуструје графички приказ ефекта хибрида на ову карактеристику (графикон 43). Највећи садржај уља забележен је код хибрида „НС-Х-111“, док је најмањи садржај уља у семену имао хибрид „веља“. Код хибрида „бачванин“ садржај уља је био незнатно нижи него код хибрида „НС-Х-111“, али за око 3% већи у односу на F<sub>1</sub> хибрид „веља“.

**Графикон 43. Ефекат F<sub>1</sub> хибрида на садржај уља у семену сунцокрета**



Ако се посматра утицај интеракције година, које репрезентују агроеколошке и климатске услове и локалитета на којима су посматрани хибриди гајени (локалитет 1 – Бачка, локалитет 2 – Банат, локалитет 3 – Срем) (графикон 44) уочава се да је 2010. и 2011. године на сва три локалитета забележен приближно једнак садржај уља у семену сунцокрета. У периоду од 2007-2009. године, климатски услови су условили појаву значајних разлика у садржају уља на појединим локалитетима.

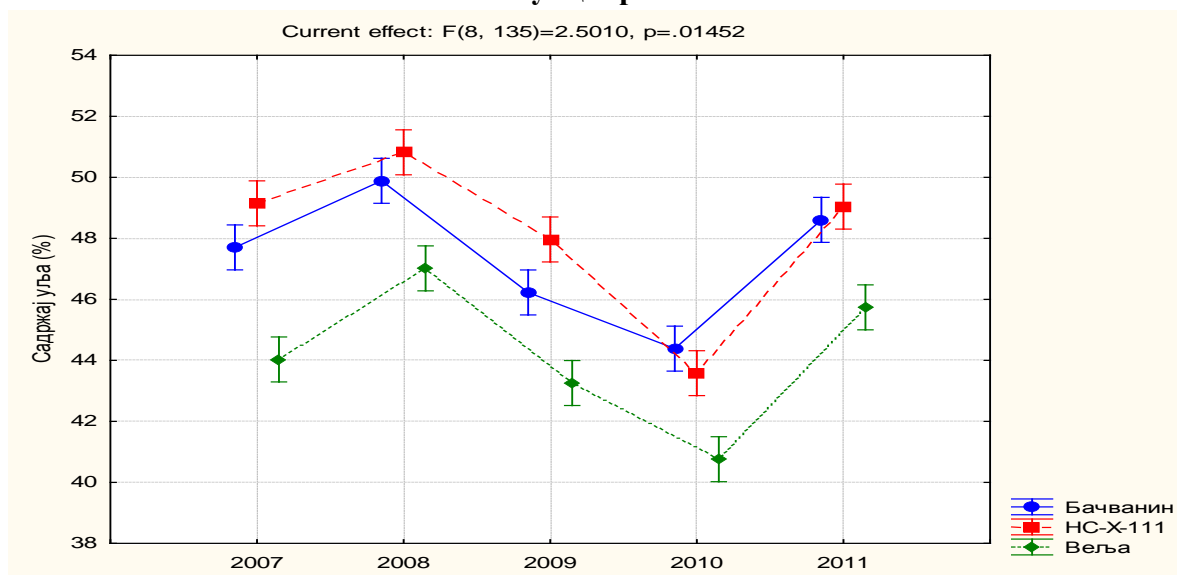
**Графикон 44. Ефекат интеракције година и локалитета на садржај уља у семену сунцокрета**





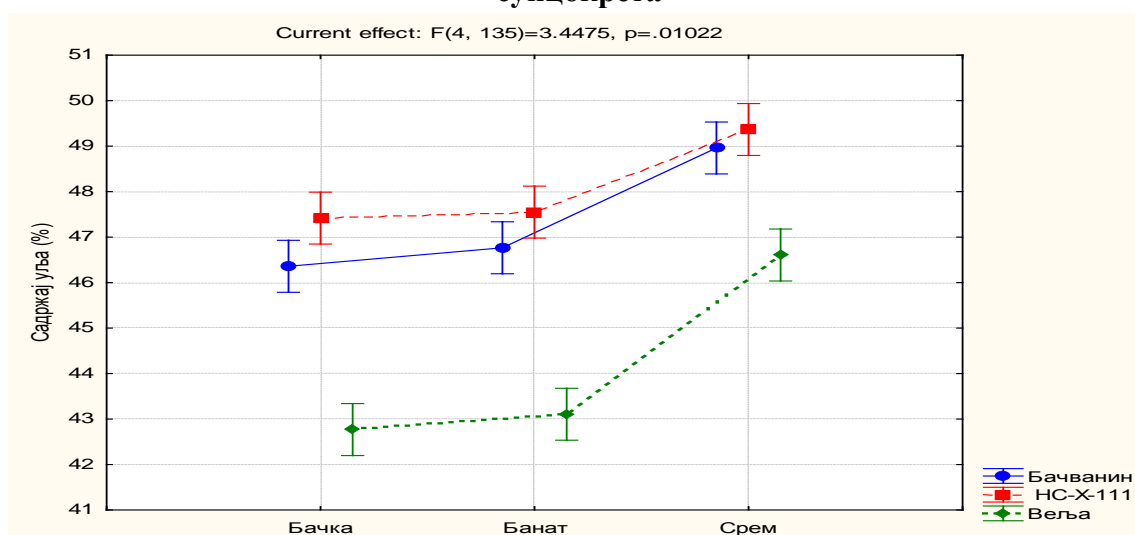
Садржај уља код семена хибрида „бачванин“ (хибрид 1) и „НС-Х-111“ (хибрид 2) био је на приближно истом нивоу у свим годинама анализираних периода, док је у односу на њих код хибрида „веља“ (хибрид 3) садржај уља на знатно нижем нивоу и има знатно веће осцилације из године у годину анализираних периода, што би значило да код овог хибрида различити климатски услови по годинама доводе до већих разлика у садржају уља.

**Графикон 45. Ефекат интеракције година и F<sub>1</sub> хибрида на садржај уља у семену сунцокрета**



Код посматраних и испитиваних хибрида сунцокрета постоје разлике у садржају уља у зависности од локалитета на коме су гајени (локалитет 1 – Бачка, локалитет 2 – Банат, локалитет 3 – Срем) (графикон 46). Код сва три хибрида највећи садржај уља утврђен је на локалитету Срем, иако је садржај уља код хибрида „веља“ на значајно нижем нивоу него код хибрида „бачванин“ и „НС-Х-111“. У садржају уља на локалитетима Бачка и Банат код испитиваних и посматраних хибрида нема значајне разлике.

**Графикон 46. Ефекат интеракције локалитета и F<sub>1</sub> хибрида на садржај уља у семену сунцокрета**



Наведене карактеристике утицаја посматраних фактора и њихових интеракција на садржај уља потврђују и резултати изведеног LSD теста.

Резултати LSD теста за тестирање разлике у садржају уља по годинама су дати у табели 74. У нашим резултатима истраживања утврђено је да се вредност ове карактеристике по годинама разликује и да су све разлике статистички значајне.

**Табела 74. Резултати LSD теста за утицај године на садржај уља у семену сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00						
	Година	Садржај уља Просек (%)	1	2	3	4	5
4	2010.	42.90861	****				
3	2009.	45.81556		****			
1	2007.	46.96111			****		
5	2011.	47.79500				****	
2	2008.	49.24167					****

Постанализа значајности разлика у садржају уља по локалитетима (локалитет 1 – Бачка, локалитет 2 – Банат, локалитет 3 – Срем) (табела 75) показује да је овај производни резултат сунцокрета на локалитетима Бачка и Банат на приближно истом нивоу, односно разлика која је незнатна нема статистичку значајност. Статистички значајно различит садржај уља остварен је на локалитету Срем.

**Табела 75. Резултати LSD теста за утицај локалитета на садржај уља у семену сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00			
	Локалитет	Садржај уља Просек (%)	1	2
1	Бачка	45.51500	****	
2	Банат	45.80717	****	
3	Срем	48.31100		****

Закључак који произилази из резултата LSD теста за тестирање значајности разлика у садржају уља између посматраних генотипова („бачванин“ – хибрид 1, „НС-Х-111 – хибрид 2, „веља“ – хибрид 3) је да већ наведене разлике у садржају уља између генотипова сунцокрета које су посматране показују статистичку значајност (табела 76).

**Табела 76. Резултати LSD теста за утицај F1 хибрида на садржај уља у семену сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00				
	Хибрид	Садржај уља Просек (%)	1	2	3
3	Веља	44.16017	****		
1	Бачванин	47.36167		****	
2	НС-Х-111	48.11133			****

### 7.2.3. Анализа приноса уља

Како је принос уља код сунцокрета једним делом условљен садржајем уља у његовом семену за очекивати је да посматрани фактори који су показали врло значајан утицај на садржај уља имају исти такав утицај и на принос уља. То је потврдила и факторска анализа чији резултати су дати у табели 77.

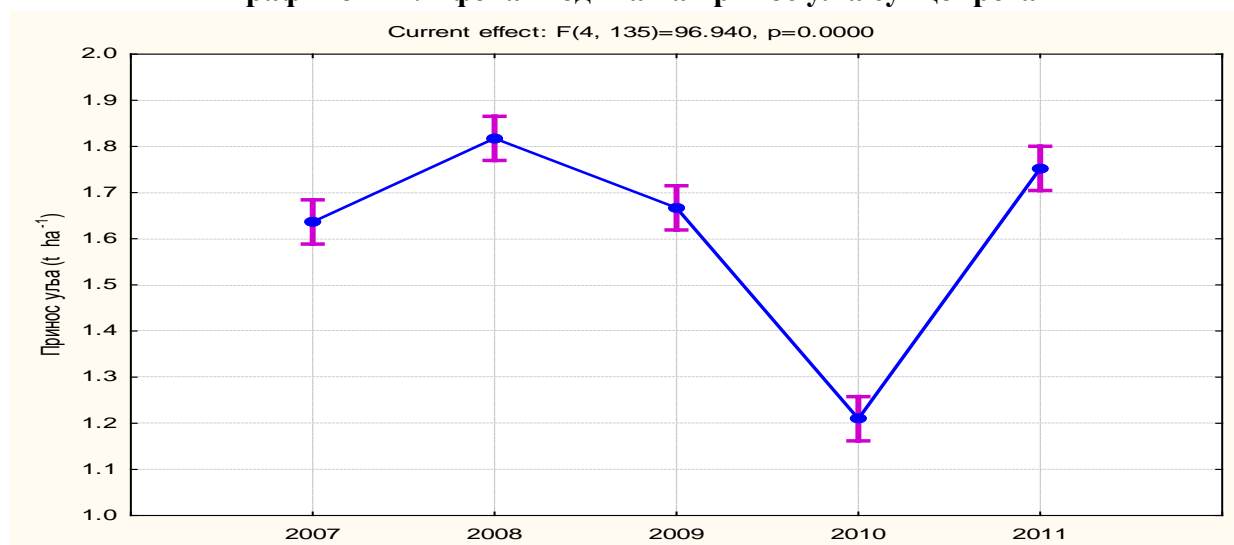
Табела 77. Резултати испитивања утицаја посматраних фактора на принос уља

Ефекти	Сунцокрет	
	Ф-однос	р - вредност
Године	96,94*	0,00000
Локалитет	56,39*	0,00000
F <sub>1</sub> хибриди	4,93*	0,00862
Године × локалитет	28,08*	0,00000
Године × F <sub>1</sub> хибриди	5,36*	0,00000
Локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	4,20*	0,00307
Године × локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	2,99*	0,00028

р вредност – вероватноћа достигнута тестом ( $p < 0,05$  – тест значајан)

Када се посматра утицај година на принос уља уочава се да у прве три године посматраног периода (2007-2009) није било значајнијих разлика у приносу уља код сунцокрета (графикон 47). Значајно смањење приноса уља забележено је 2010. године, док је принос 2011. године поново достигао ниво приноса уља који је био остварен у прве три године анализираног периода. *Balalić i sar.* (2007) су истраживали ефекат времена сетве на принос уља, код три хибрида сунцокрета. Принос уља као производ приноса зрна и концентрације уља је изражен у  $\text{kg ha}^{-1}$ . Принос уља је претежно зависио од године узгајања (91,5%). Утицај датума сетве на принос износио је 4,3%. Према овим ауторима све варијације су веома значајне, осим хибрида и интеракције хибрид × година.

Графикон 47. Ефекат година на принос уља сунцокрета

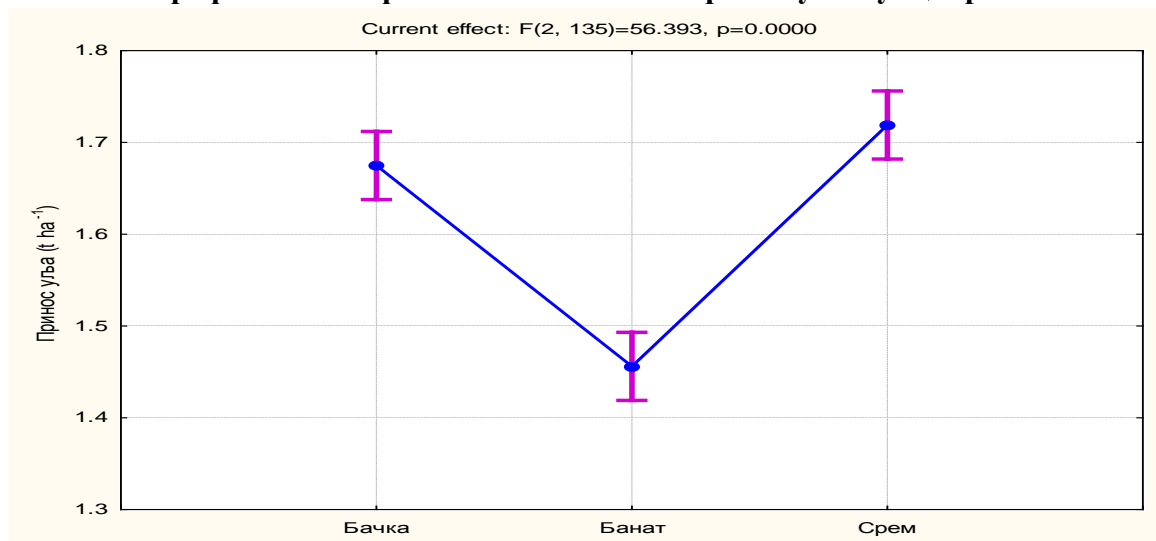


Принос уља по јединици површине је крајњи циљ у гајењу високо уљаних генотипова сунцокрета. У нашим истраживањима 2010. године су забележене врло високе средње дневне температуре праћене обилним падавинама и високим ноћним

температурама што је значајно утицало на смањење приноса уља по јединици површине у поменутој години. Сличне резултате у својим истраживањима истиче *Harris i sar.* (1978).

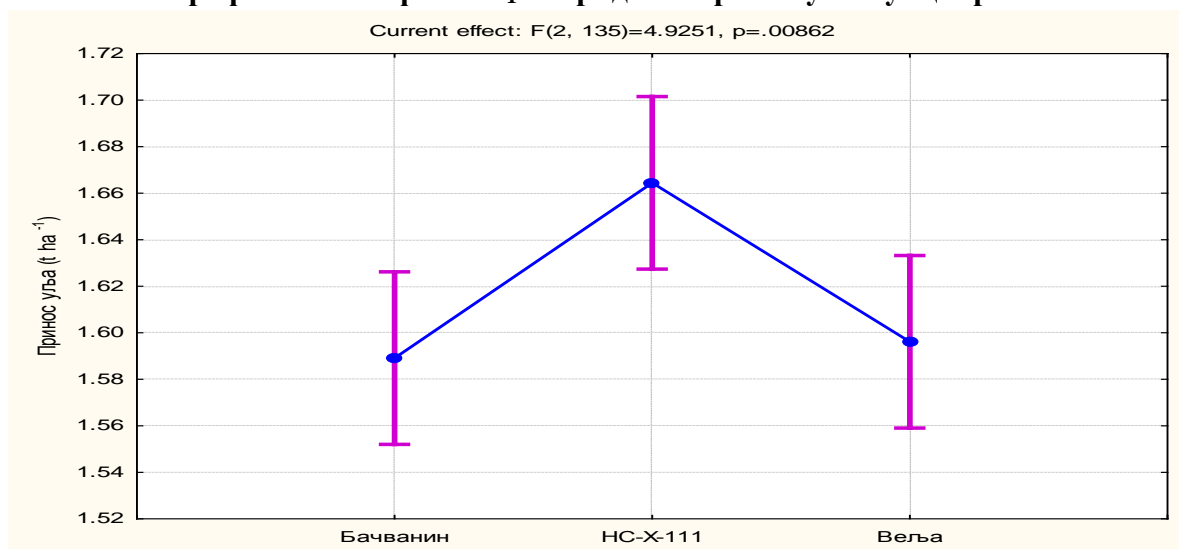
Када се посматра утицај локалитета (локалитет 1 – Бачка, локалитет 2 – Банат, локалитет 3 – Срем) на принос уља запажа се да је најмањи принос уља постигнут на локалитету Банат (графикон 48). Принос уља на локалитетима Бачка и Срем био је на приближно истом нивоу и између њих нема статистички значајних разлика.

**Графикон 48. Ефекат локалитета на принос уља сунцокрета**



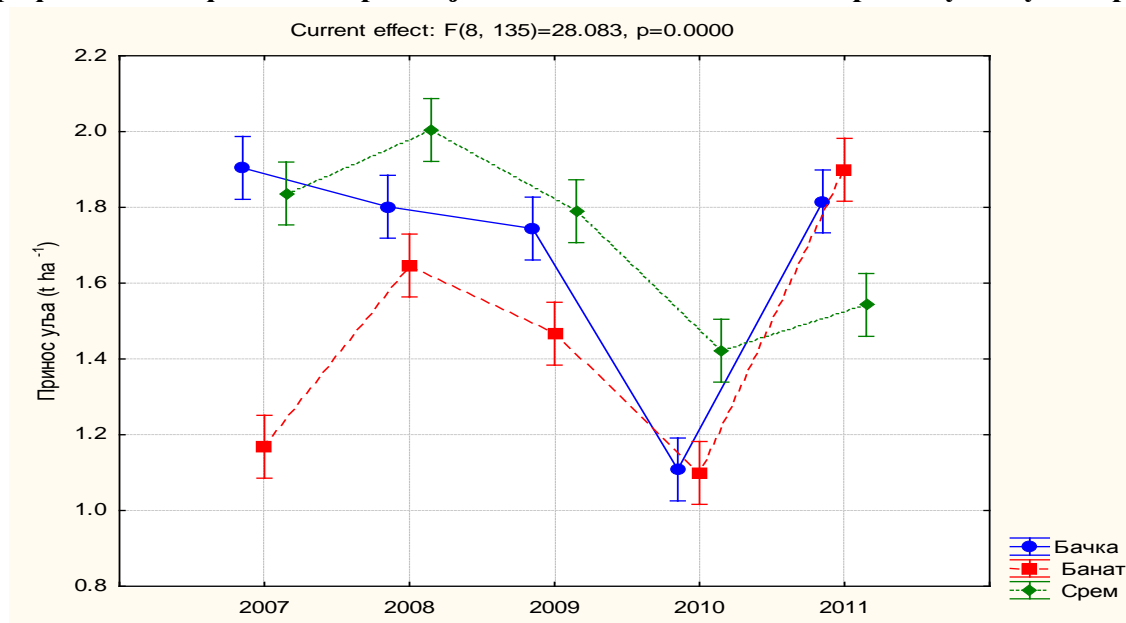
Графички приказ утицаја испитиваних хибрида („бачванин“ – хибрид 1, „НС-Х-111 – хибрид 2, „веља“ – хибрид 3) на принос уља (графикон 49) показује да је принос код „НС-Х-111“ на знатно вишем нивоу од приноса уља код хибрида „бачванин“ и „веља“, између којих нема статистички значајне разлике у приносу уља.

**Графикон 49. Ефекат F<sub>1</sub> хибрида на принос уља сунцокрета**



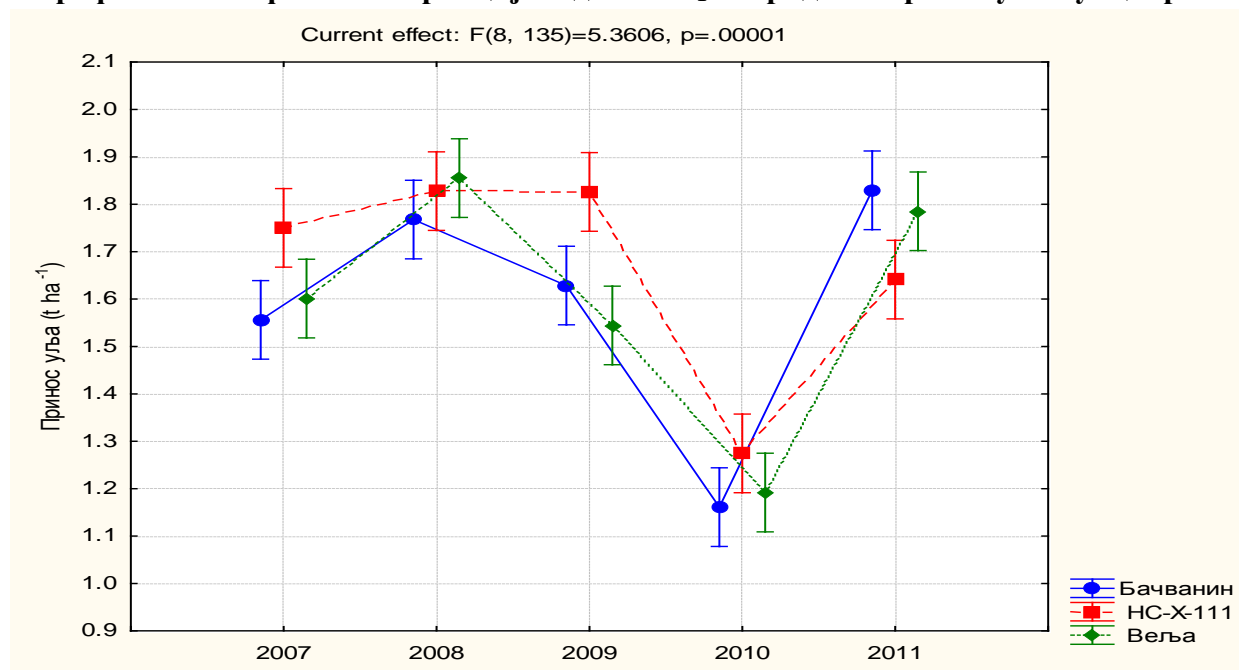
Приноси уља код сунцокрета на различитим локалитетима (локалитет 1 – Бачка, локалитет 2 – Банат, локалитет 3 – Срем) у посматраном временском периоду показују да нема значајне разлике у приносима између локалитета у 2010. и 2011. години. Значајне разлике у приносу уља по локалитетима утврђене су у периоду од 2007-2009. године (графикон 50).

**Графикон 50. Ефекат интеракције година и локалитета на принос уља сунцокрета**



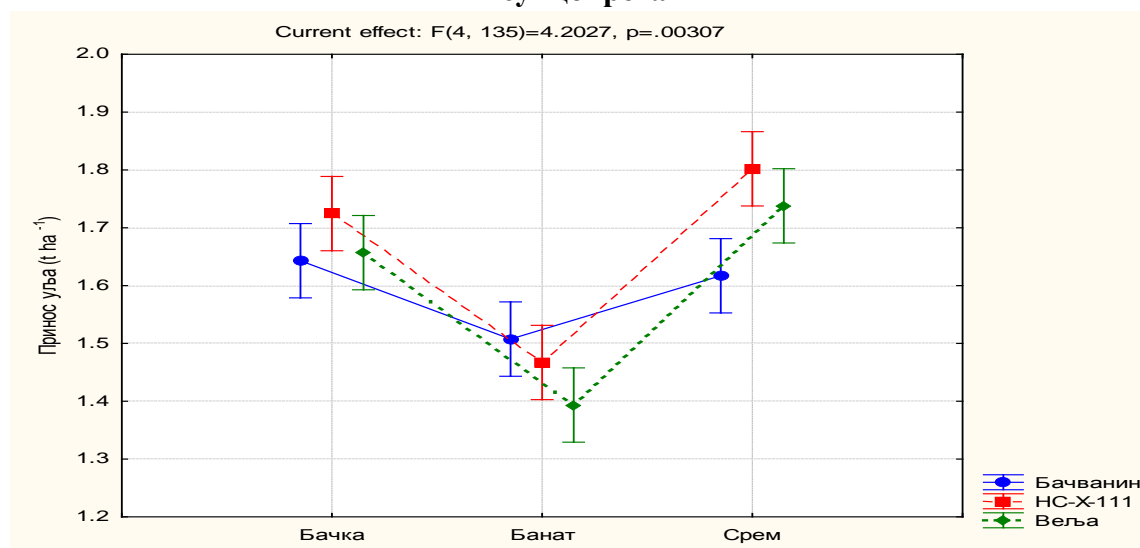
Принос уља је у зависности од здруженог утицаја година и хибрида („бачванин“ – хибрид 1, „НС-Х-111 – хибрид 2, „веља“ – хибрид 3) у прве три године, као и у последњој години анализираног периода, био на приближно истом нивоу. Запажа се да код сва три испитивана генотипа у току 2010. године долази до значајног пада приноса уља (графикон 51).

**Графикон 51. Ефекат интеракције година и F<sub>1</sub> хибрида на принос уља сунцокрета**



Разлике у приносу уља код посматраних генотипова сунцокрета („бачванин“ – хибрид 1, „НС-Х-111 – хибрид 2, „веља“ – хибрид 3) манифестују се и у зависности од локалитета на ком су гајени (графикон 52). Нешто веће разлике у приносу између испитиваних хибрида уочавају се на локалитету Срем, док су разлике у приносу уља на локалитетима Бачка и Банат између испитиваних генотипова мање изражене.

**Графикон 52. Ефекат интеракције локалитета и F<sub>1</sub> хибрида на принос уља сунцокрета**



Резултати LSD теста (табеле 78, 79, 80) потврђују наведене карактеристике да постоји статистички значајан утицај година, локалитета и хибрида на принос уља код сунцокрета. Анализа године, односно њиховог утицај на принос уља, показује да нема разлике у приносу оствареном 2007. и 2009. године, а такође нема разлике у приносу уља ни између 2008. и 2011. године. У осталим годинама остварени су значајно различити приноси уља код сунцокрета (табела 78).

**Табела 78. Резултати LSD теста за утицај године на принос уља сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00				
	Година	Принос уља Просек (tha <sup>-1</sup> )	1	2	3
4	2010.	1.20972			****
1	2007.	1.63638	****		
3	2009.	1.66694	****		
5	2011.	1.75250		****	
2	2008.	1.81750		****	

Принос уља код сунцокрета је такође статистички значајно зависио од локалитета на коме се ова култура гаји. Најмањи принос остварен је на локалитету Банат и значајно је различит од приноса на локалитетима Бачка и Срем. Приноси уља остварени на локалитетима Бачка и Срем не показују статистички значајну разлику (табела 79).

**Табела 79. Резултати LSD теста за утицај локалитета на принос уља сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00			
	Локалитет	Принос уља Просек (tha <sup>-1</sup> )	1	2
2	Банат	1.456000		****
1	Бачка	1.674833	****	
3	Срем	1.719000	****	

Закључак претходно изведене факторске анализе да испитивани хибриди имају значајан утицај на принос уља код сунцокрета, потврђује постанализа, односно LSD тест (табела 80). Хибрид „НС-Х-111“ се значајно разликује по постигнутом приносу уља од хибрида „бачванин“ и „веља“, између чијих приноса уља нема значајне разлике.

**Табела 80. Резултати LSD теста за утицај F<sub>1</sub> хибрида на принос уља сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=135.00			
	Хибрид	Принос уља Просек (tha <sup>-1</sup> )	1	2
1	Бачванин	1.589167	****	
3	Веља	1.596167	****	
2	НС-Х-111	1.664500		****

#### 7.2.4. Биолошка вредност и квалитет семена сунцокрета

Испитиване и анализиране карактеристике квалитета семена сунцокрета су чистоћа семена, енергија клијања и клијавост семена, маса 1.000 зрна и влажност семена. Основни статистички показатељи ових карактеристика квалитета и биолошке вредности (енергије клијања и клијавости) семена сунцокрета приказани су у табели 81.

**Табела 81. Основни показатељи квалитета семена сунцокрета**

Показатељи квалитета семена	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
<b>Чистоћа (%)</b>	99,54	98,80	99,90	0,30
<b>Енергија клијања (%)</b>	90,36	84,00	97,00	3,43
<b>Клијавост (%)</b>	91,47	85,00	97,00	2,94
<b>Маса 1.000 зрна (g)</b>	69,84	56,20	81,30	8,77
<b>Влажност (%)</b>	7,71	6,30	10,50	12,53

Експерименталним путем утврђени и израчунати показатељи, односно њихове вредности, показују да је чистоћа семена сунцокрета у анализираном периоду била изузетно висока и просечно је износила 99,54% и уз то потпуно стабилна што показује занемарљива вредност коефицијента варијације од само 0,3%. То значи да се приликом дораде семена сунцокрета овом послу у Институту прилази са знањем и на врло високом техничко-технолошком нивоу.

Енергија клијања семена сунцокрета просечно је износила 90,36% и варијала је од минималних 84% до максималних 97% (таб. 81). У складу са Правилником о квалитету семена пољопривредног биља енергија клијања код F<sub>1</sub> хибрида сунцокрета читава се у лабораторији четири дана од постављања на наклијавање.

Просечна клијавост семена сунцокрета износила је 91,47% и такође је у посматраном периоду била релативно стабилна (C<sub>v</sub> = 2,94%). Правилником о квалитету семена пољопривредног биља (Службени лист СФРЈ, број:47/87) прописано је да је минимална клијавост семена F<sub>1</sub> хибрида сунцокрета 80%. Клијавост се читава десет дана од постављања на наклијавање. Имајући у виду поменуте чињенице може се констатовати да је семе сунцокрета у испитиваном периоду било веома високе биолошке вредности.

Маса 1.000 зрна просечно је износила 69,84 грама, а кретала се од минимално 56,20 грама до максимално 81,30 грама и може се сматрати стабилном што исказано показује вредност коефицијента варијације ( $C_v = 8,77\%$ ).

Најваријабилнија карактеристика квалитета семена код сунцокрета је влажност семена, код које је вредност коефицијента варијације 12,53%. Просечна влажност семена била је на нивоу од 7,71% и кретала се од минимално 6,30% до максимално 10,50%.

Квалитет семена сунцокрета анализиран је и код посматраних  $F_1$  хибрида сунцокрета, „бачванин“, „НС-Х-111“ и „веља“. Вредности основних показатеља карактеристика квалитета семена код појединих  $F_1$  хибрида приказани су у табелама 82, 83 и 84.

Резултати у табелама показују да је чистоћа семена код сва три посматрана хибрида сунцокрета врло висока и износи око 99,5% и може се рећи да је била на константном нивоу имајући у виду занемарљиво мале вредности коефицијената варијације које су испод 0,5%.

Највећу просечну енергију клијања од 92,1% имао је хибрид „веља“, а то је за скоро 4% већа енергија клијања од хибрида „НС-Х-111“ и 1,5% више од хибрида „бачванин“.

Квалитет семена посматран на основу клијавости семена је такође најбољи код хибрида „веља“ чија просечна клијавост износи скоро 92,75% што је и овде за 3% боља клијавост у односу на  $F_1$  хибрид „НС-Х-111“.

**Табела 82. Основни показатељи квалитета семена  $F_1$  хибрида „бачванин“**

Показатељи квалитета семена	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације(%)
		Минимум	Максимум	
Чистоћа (%)	99,67	99,20	99,90	0,23
Енергија клијања (%)	90,83	86,00	97,00	3,51
Клијавост (%)	92,11	87,00	97,00	2,86
Маса 1.000 зрна (g)	71,47	56,20	80,70	7,12
Влажност (%)	7,72	6,60	9,90	11,09

**Табела 83. Основни показатељи квалитета семена „НС-Х-111“**

Показатељи квалитета семена	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације (%)
		Минимум	Максимум	
Чистоћа (%)	99,46	98,90	99,80	0,29
Енергија клијања (%)	88,29	84,00	92,00	2,64
Клијавост (%)	89,71	87,00	92,00	2,15
Маса 1.000 зрна (g)	65,88	58,60	73,30	8,98
Влажност (%)	7,30	6,30	8,60	8,47

Највећа просечна маса 1.000 зрна такође је забележена код  $F_1$  хибрида „веља“ и износи 72,52 грама (таб. 84). Просечна маса семена код хибрида „бачванин“ износи 71,47 грама (таб. 82). Најмања просечна маса семена забележена је код „НС-Х-111“ и износи 65,88 грама (таб. 83) и код овог хибрида се уочава и нешто већа варијабилност ове карактеристике квалитета семена сунцокрета ( $C_v = 8,98\%$ ) и у односу на  $F_1$  хибрид „бачванин“ и „веља“.



**Табела 84. Основни показатељи квалитета семена F<sub>1</sub> хибрида „веља“**

Показатељи квалитета семена	Просечна вредност	Интервал варијације		Коефицијент варијације(%)
		Минимум	Максимум	
Чистоћа (%)	99,52	98,80	99,90	0,35
Енергија клијања (%)	92,10	85,00	96,00	2,75
Клијавост (%)	92,75	85,00	96,00	2,75
Маса 1.000 зрна (g)	72,52	61,50	81,30	7,18
Влажност (%)	8,15	7,00	10,50	14,55

Највећа влажност семена утврђена је код хибрида „веља“ и то просечно у анализираном периоду 8,15% (таб. 84). Утврђена влажност семена код овог хибрида има и највећу варијабилност што исказано коефицијентом варијације износи 14,55%. Најмања просечна влажност семена установљена је код „НС-Х-111“. Утврђена вредност је на нивоу од 7,30% што је истовремено и најстабилнија вредност (то показује и коефицијент варијације од 8,47%).

#### 7.2.4.1. Анализа чистоће семена сунцокрета

Како је квалитет семена условљен одређеним чиниоцима у даљој анализи посматран је утицај одређених фактора на биолошку вредност (енергију клијања и клијавост) и елементе квалитета семена сунцокрета. Од фактора посматране су године, локалитет, F<sub>1</sub> хибриди и њихове интеракције.

Резултати изведене факторске анализе (табела 85) показују да на чистоћу семена код сунцокрета статистички значајан утицај имају године, хибриди, интеракција година и локалитета, интеракција година и хибрида и интеракција локалитета и F<sub>1</sub> хибрида.

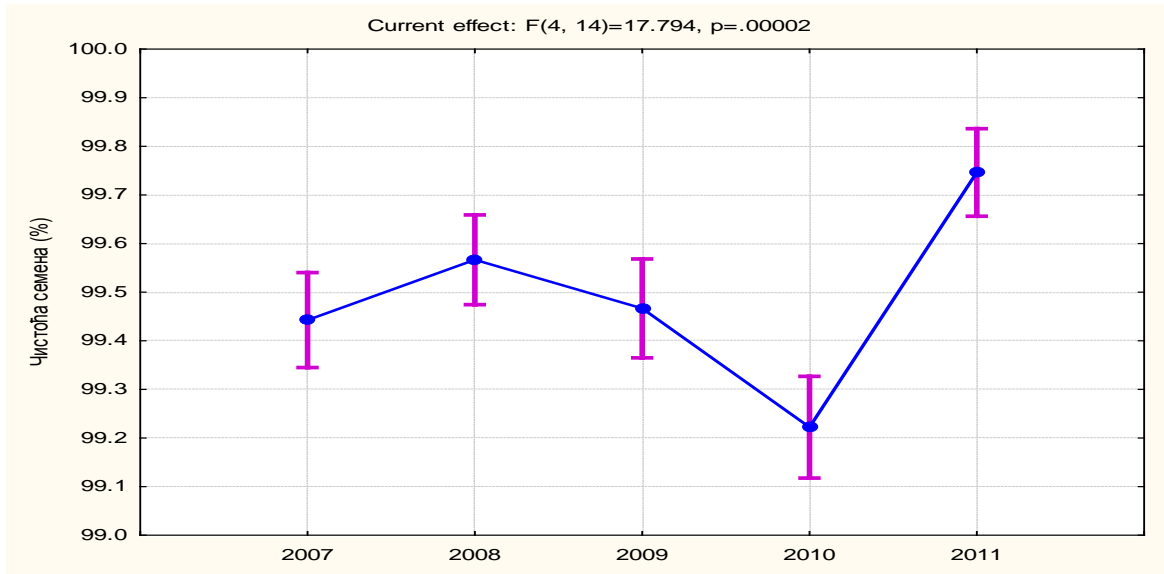
**Табела 85 . Анализа чистоће семена**

Ефекти	Сунцокрет	
	F-однос	p - вредност
Године	18*	0,00002
Локалитет	2	0,22580
Испитивани F <sub>1</sub> хибриди	13*	0,00059
Године × локалитет	3*	0,03237
Године × F <sub>1</sub> хибриди	4*	0,01001
Локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	6*	0,00599
Године × локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	2	0,05264

p вредност – вероватноћа достигнута тестом (p<0,05 – тест значајан)

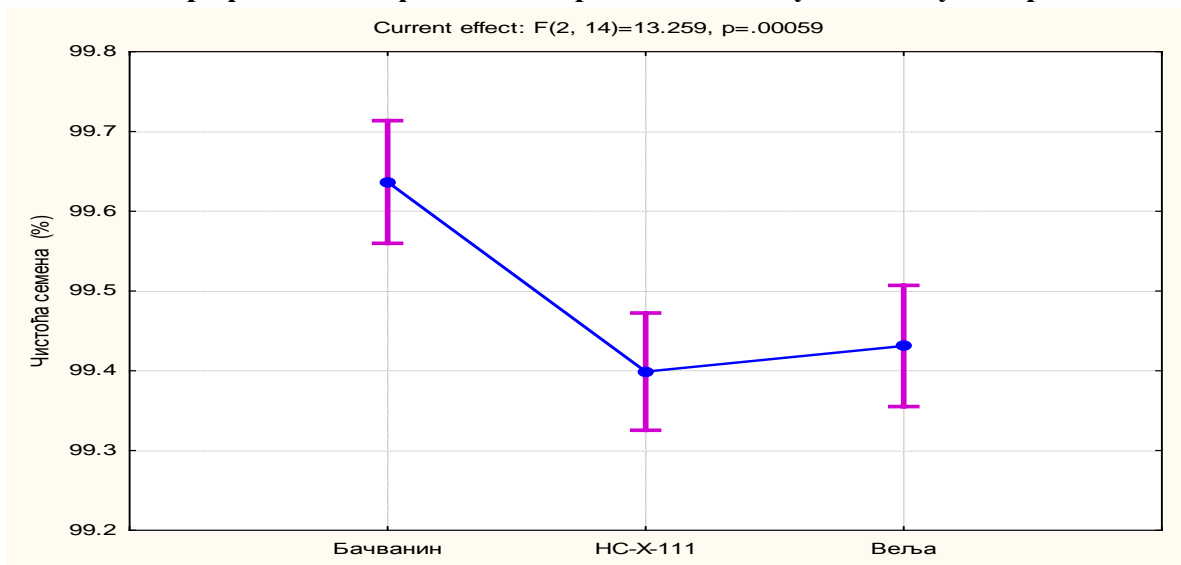
Изведена факторска анализа је показала да године као фактор имају значајан утицај на чистоћу семена, а кретање вредности чистоће семена у посматраном периоду од 2007-2011. године приказано на графикону 53 то потврђује. Највећа чистоћа семена забележена је у последњој години анализираног периода, док је најмањи проценат чистоће семена сунцокрета установљен 2010. године. Дати графички приказ потврђује да године, које између осталог одражавају и утицај климе на производњу семена, значајно утичу на чистоћу семена.

**Графикон 53. Ефекат година на чистоћу семена сунцокрета**



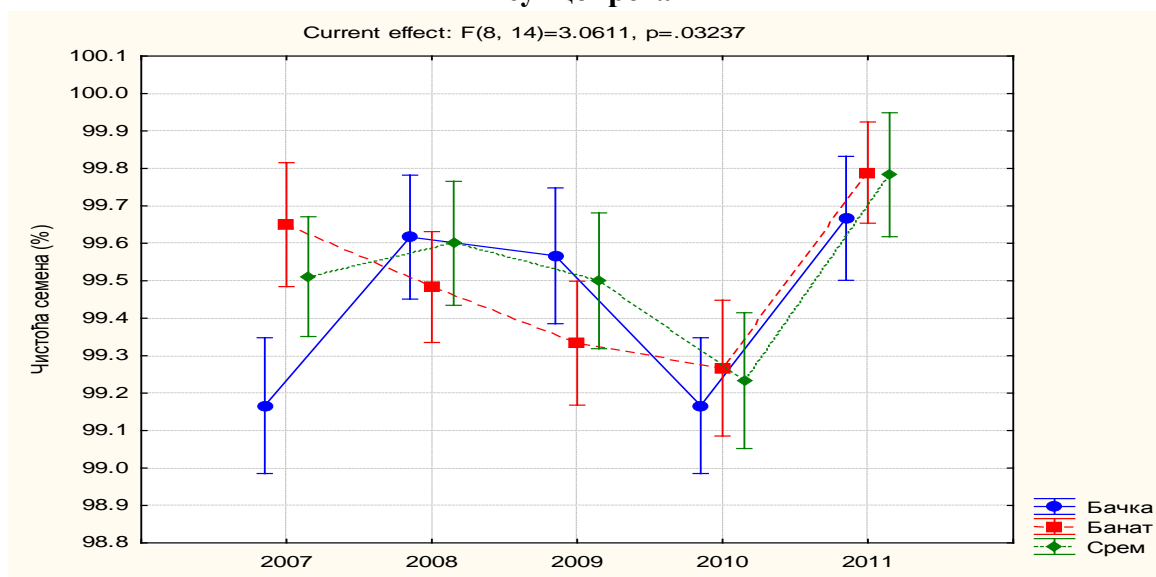
Чистоћа семена сунцокрета зависи и од сортимента што показује и графички приказ ефекта испитиваних  $F_1$  хибрида („бачванин“ – хибрид 1, „НС-Х-111 – хибрид 2, „веља“ – хибрид 3) на ову карактеристику квалитета семена (графикон 54). Највећу чистоћу семена имао је хибрид „бачванин“ и тај резултат се статистички значајно разликује од чистоће семена код хибрида „НС-Х-111“ и „веља“, иако је већи за само 0,1-0,2%.

**Графикон 54. Ефекат  $F_1$  хибрида на чистоћу семена сунцокрета**



Иако локалитет (локалитет 1 – Бачка, локалитет 2 – Банат, локалитет 3 – Срем) као фактор нема значајан утицај на чистоћу семена у интеракцији са годинама показује статистичку значајност (графикон 55). Резултати истраживања и слика (граф. 55) показује да је у почетној години посматраног периода (2007.) чистоћа семена сунцокрета била значајно различита по локалитетима. Нешто мање разлике у чистоћи семена по локалитетима присутне су и у току 2008. и 2009. године, док је чистоћа семена у две последње године анализираних локалитета била на скоро истом нивоу.

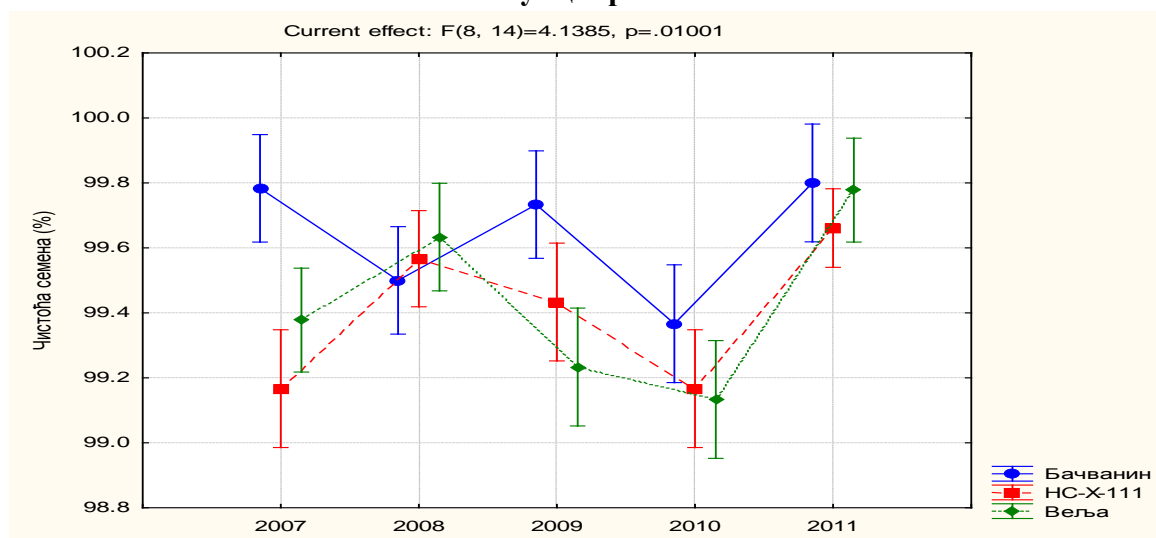
**Графикон 55. Ефекат интеракције година и локалитета на чистоћу семена сунцокрета**



Интеракција година (које презентују климатске услове) и испитиваних  $F_1$  хибрида („бачванин“ – хибрид 1, „НС-Х-111 – хибрид 2, „веља“ – хибрид 3) такође значајно утиче на чистоћу семена. Посматрани хибриди у анализираном периоду из године у годину показују осцилације у чистоћи семена (графикон 56). Највеће разлике у чистоћи семена између хибрида испољиле су се 2007. године. Већ у наредној, 2008. години чистоћа семена је код сва три испитивана хибрида на приближно истом нивоу.

Иако је хибрид „бачванин“ имао највећу чистоћу семена у посматраном периоду, у 2008. години највећу чистоћу имао је хибрид „веља“, што указује да у одређеним условима производње, који су по годинама различити, одређени хибриди дају боље резултате.

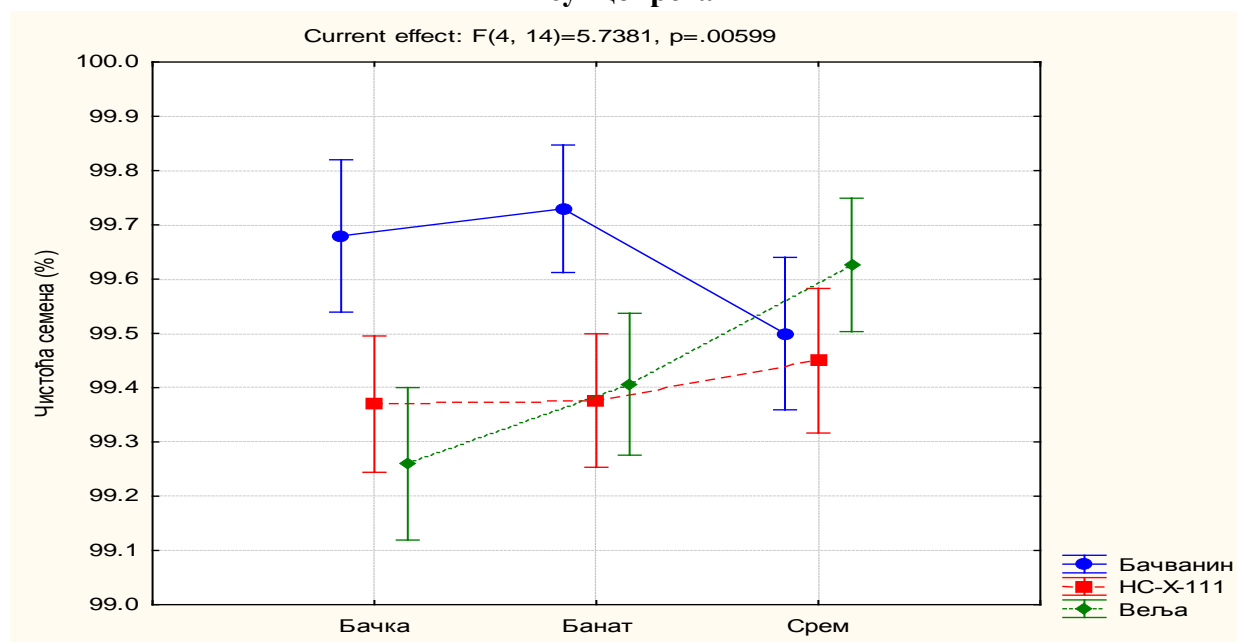
**Графикон 56. Ефекат интеракције година и  $F_1$  хибрида на чистоћу семена сунцокрета**



Графички приказ интеракције локалитета (локалитет 1 – Бачка, локалитет 2 – Банат, локалитет 3 – Срем) и испитиваних хибрида („бачванин“ – хибрид 1, „НС-Х-111 – хибрид 2, „веља“ – хибрид 3) и њихов заједнички утицај на чистоћу семена сунцокрета

дат је на графикону 57. Највећа чистоћа семена код хибрида „бачванин“ добијена је на локалитетима Бачка и Банат, док је хибрид „веља“ највећу чистоћу семена имао на локалитету Срем. Код F<sub>1</sub> хибрида „НС-Х-111“ нема значајне разлике у чистоћи семена по локалитетима.

**Графикон 57. Ефекат интеракције локалитета и F<sub>1</sub> хибрида на чистоћу семена сунцокрета**



Карактеристике утицаја посматраних фактора на чистоћу семена које су уочене на основу графичких приказа, потврдила је и изведена постанализа. Резултати LSD теста за проверу значајности разлика у чистоћи семена сунцокрета у зависности од година (табела 86), показују да се чистоћа семена забележена 2010. и 2011. године значајно разликује у односу на остале године посматраног периода између којих нема статистички значајне разлике.

**Табела 86. Резултати LSD теста за утицај године на чистоћу семена сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=14.000				
	Година	Чистоћа семена Просек (%)	1	2	3
4	2010.	99.22222		****	
3	2009.	99.50000	****		
1	2007.	99.50833	****		
2	2008.	99.60000	****		
5	2011.	99.73333			****

Резултати тестирања значајности разлика у чистоћи семена између посматраних сората и/или испитиваних F<sub>1</sub> хибрида сунцокрета применом LSD теста (табела 87) показују да се чистоћа семена F<sub>1</sub> хибрида „бачванин“ статистички значајно разликује од чистоће семена код „НС-Х-111“ и „веља“. Између „НС-Х-111“ и хибрида „веља“ нема значајне разлике у чистоћи семена.

**Табела 87. Резултати LSD теста за утицај F<sub>1</sub> хибрида на чистоћу семена сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=14.000			
	Хибрид	Чистоћа семена Просек (%)	1	2
2	НС-Х-111	99.45714	****	
3	Веља	99.51500	****	
1	Бачванин	99.66667		****

#### 7.2.4.2. Анализа енергије клијања семена сунцокрета

Друга анализирана карактеристика квалитета семена сунцокрета је енергија клијања. На енергију клијања статистички значајан утицај имају године, односно климатски услови који репрезентују испитиван утицај година, локалитет, F<sub>1</sub> хибриди и интеракција година и испитиваних F<sub>1</sub> хибрида (табела 88).

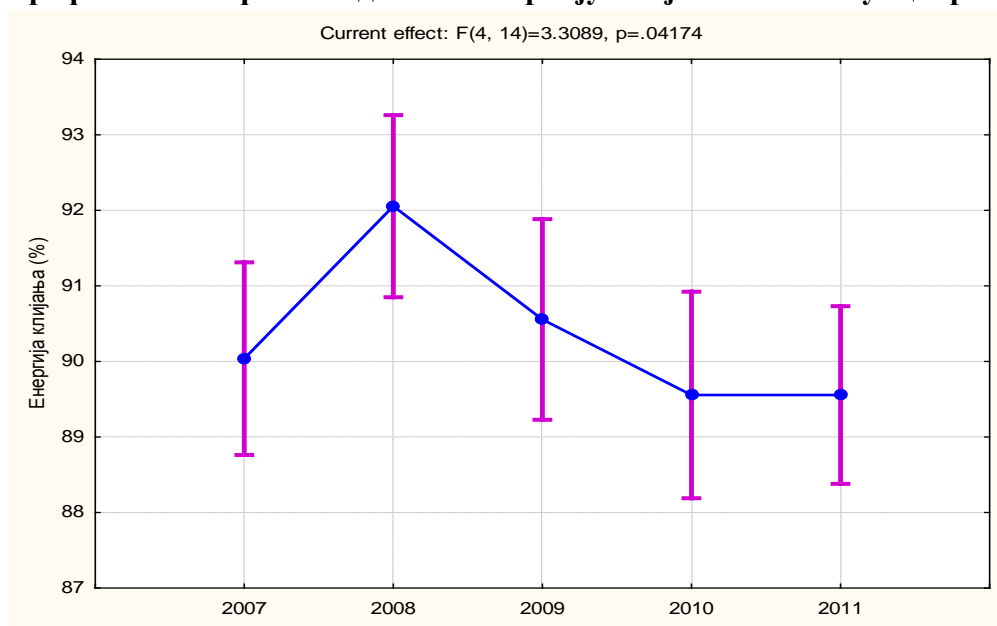
**Табела 88. Анализа енергије клијања семена**

Ефекти	Сунцокрет	
	F-однос	p - вредност
Године	3,3*	0,04174
Локалитет	6,4*	0,01081
F <sub>1</sub> хибриди	9,5*	0,00247
Године × локалитет	1,2	0,37742
Године × F <sub>1</sub> хибриди	5,6*	0,00253
Локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	0,7	0,57568
Године × локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	0,7	0,770234

p вредност – вероватноћа достигнута тестом (p<0,05 – тест значајан)

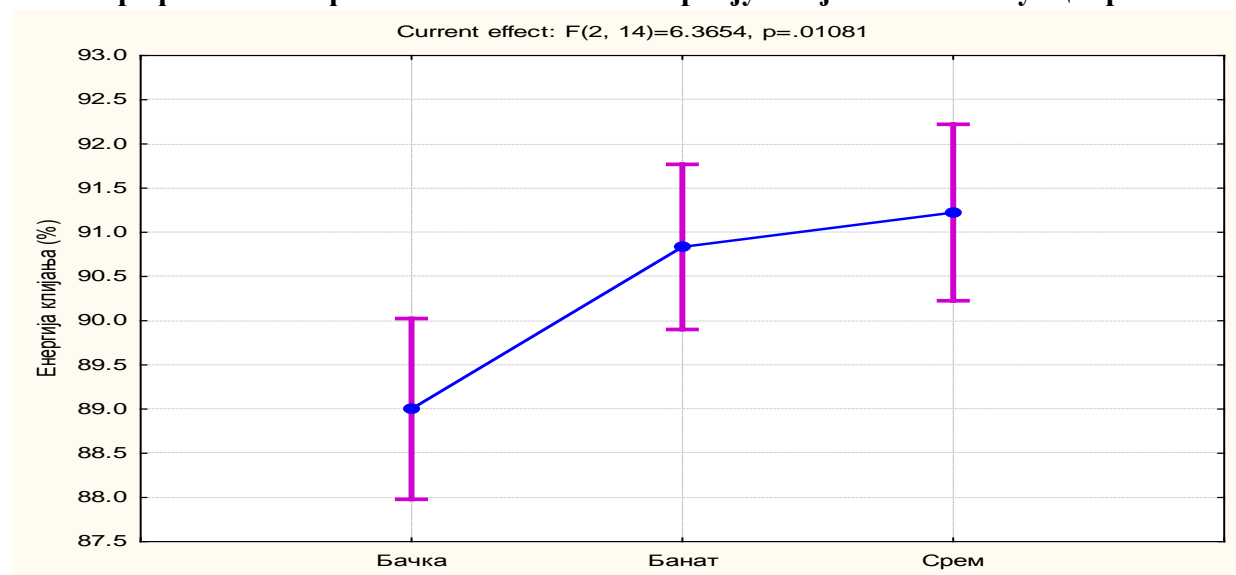
Кретање енергије клијања по годинама (графикон 58) показује да је максимална енергија клијања забележена у 2008. години. Вредности енергије клијања 2007. и 2009. године се значајно не разликују. Минимална енергија клијања забележена је у последње две године анализираних периода, односно 2010. и 2011. године. То указује да су разлике у енергији клијања по годинама значајне.

**Графикон 58. Ефекат година на енергију клијања семена сунцокрета**



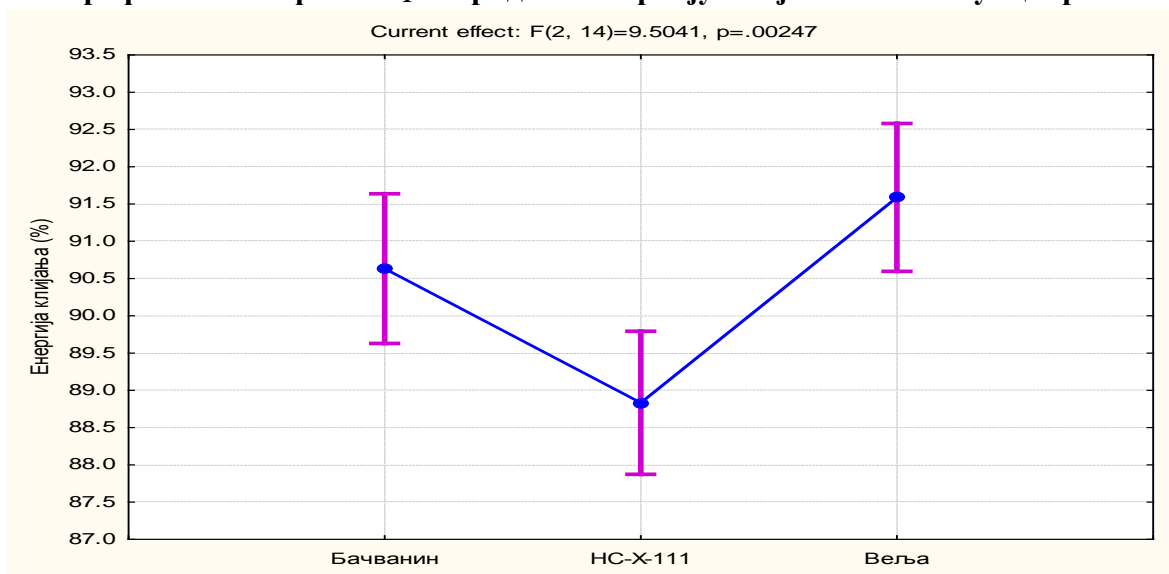
Значајне разлике у енергији клијања семена сунцокрета појављују се и између појединих локалитета (локалитет 1 – Бачка, локалитет 2 – Банат, локалитет 3 – Срем (графикон 59)). Највећу енергију клијања семе сунцокрета имало је на локалитету 3, односно на територији Срема и она се значајно разликује од енергије клијања семена која је забележена на локалитетима Банат и Бачка, где је енергија клијања имала најмању вредност.

**Графикон 59. Ефекат локалитета на енергију клијања семена сунцокрета**



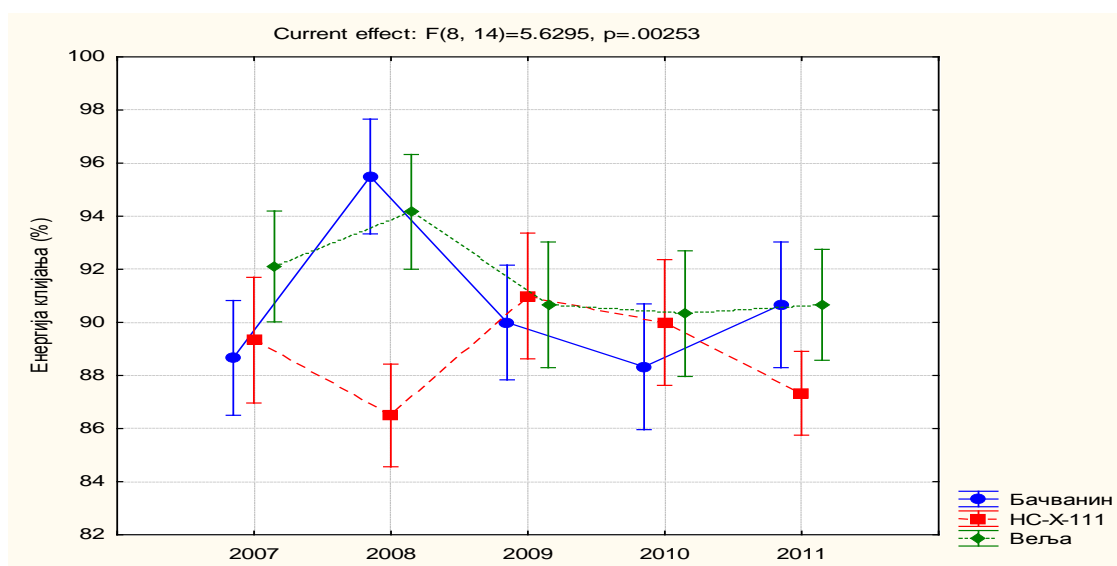
Значајна разлика у енергији клијања уочава се и између посматраних хибрида („бачванин“ – хибрид 1, „НС-Х-111 – хибрид 2, „веља“ – хибрид 3) и/или сората (графикон 60). Најмању енергију клијања има хибрид „НС-Х-111“ и вредност забележена код овог хибрида значајно се разликује од енергије клијања F<sub>1</sub> хибрида „бачванин“ и „веља“.

**Графикон 60. Ефекат  $F_1$  хибрида на енергију клијања семена сунцокрета**



Енергија клијања семена сунцокрета значајно зависи и од интеракције година и хибрида. То се визуелно уочава и на основу датог графичког приказа ефекта ове интеракције на енергију клијања (графикон 61). Резултати истраживања и слика (граф. 61) показују да су највеће разлике у енергији клијања између  $F_1$  хибрида забележене 2008. године, док у осталим годинама те разлике иако присутне, нису толико изражане.

**Графикон 61. Ефекат интеракције година и  $F_1$  хибрида на енергију клијања семена сунцокрета**



Када се посматрају године као фактор, резултат LSD теста (табела 89) показује да се статистички значајно разликује енергија клијања 2008. године у односу на остале године анализираног периода. Такође је значајна разлика у енергији клијања између 2010. и 2011. године.

**Табела 89. Резултати LSD теста за утицај године на енергију клијања семена сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=14.000			
	Година	Енергија клијања Просек (%)	1	2
4	2010.	89.55556	****	
5	2011.	89.73333	****	
1	2007.	90.41667	****	****
3	2009.	90.50000	****	****
2	2008.	91.46154		****

Тестирање значајности разлика у енергији клијања семена сунцокрета по локалитетима (табела 90) показује да нема значајне разлике између локалитета Банат и Срем и она се значајно разликује од енергије клијања остварене на локалитету Бачка где је ова карактеристика имала и најнижу вредност.

**Табела 90. Резултати LSD теста за утицај локалитета на енергију клијања семена сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=14.000			
	Локалитет	Енергија клијања Просек (%)	1	2
1	Бачка	88.58824		****
2	Банат	90.91304	****	
3	Срем	91.26316	****	

Када се посматрају гајене сорте и/или хибриди сунцокрета нема значајне разлике у енергији клијања између хибрида „бачванин“ и „веља“ (табела 91), док је код F<sub>1</sub> хибрида „НС-Х-111“ забележена најмања енергија клијања и она се значајно разликује у односу на остала два хибрида и/или сорте.

**Табела 91. Резултати LSD теста за утицај F<sub>1</sub> хибрида на енергију клијања семена сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=14.000			
	Хибрид	Енергија клијања Просек (%)	1	2
2	НС-Х-111	88.28571		****
1	Бачванин	90.83333	****	
3	Веља	92.10000	****	



### 7.2.4.3. Анализа клијавости семена сунцокрета

Резултати факторске анализе којом је испитиван утицај година, локалитета, хибрида и њихових интеракција, на клијавост семена код сунцокрета (табела 92) показују да на ову карактеристику квалитета значајан утицај имају године, сорта и/или хибрид и интеракција година са локалитетом и хибридом.

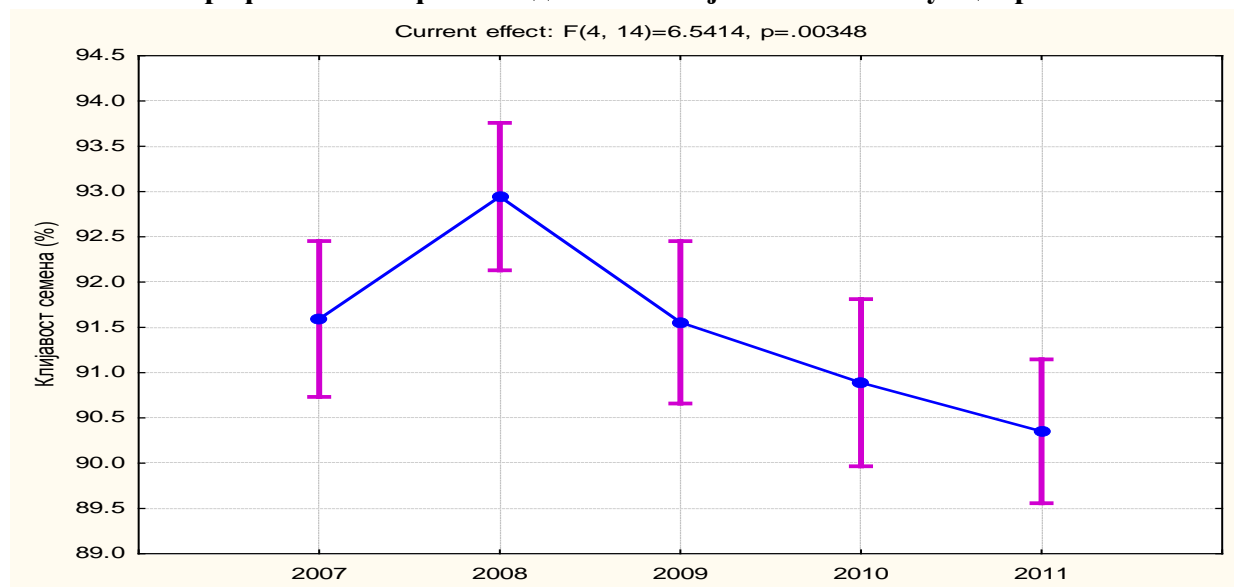
Табела 92 . Анализа клијавости семена

Ефекти	Сунцокрет	
	Ф-однос	р - вредност
Године	6,5*	0,00348
Локалитет	2,9	0,08951
F <sub>1</sub> хибриди	13,5*	0,00054
Године × локалитет	4,6*	0,00658
Године × F <sub>1</sub> хибриди	8,4*	0,00034
Локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	3,1	0,05009
Године × локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	1,9	0,10889

р вредност – вероватноћа достигнута тестом ( $p < 0,05$  – тест значајан)

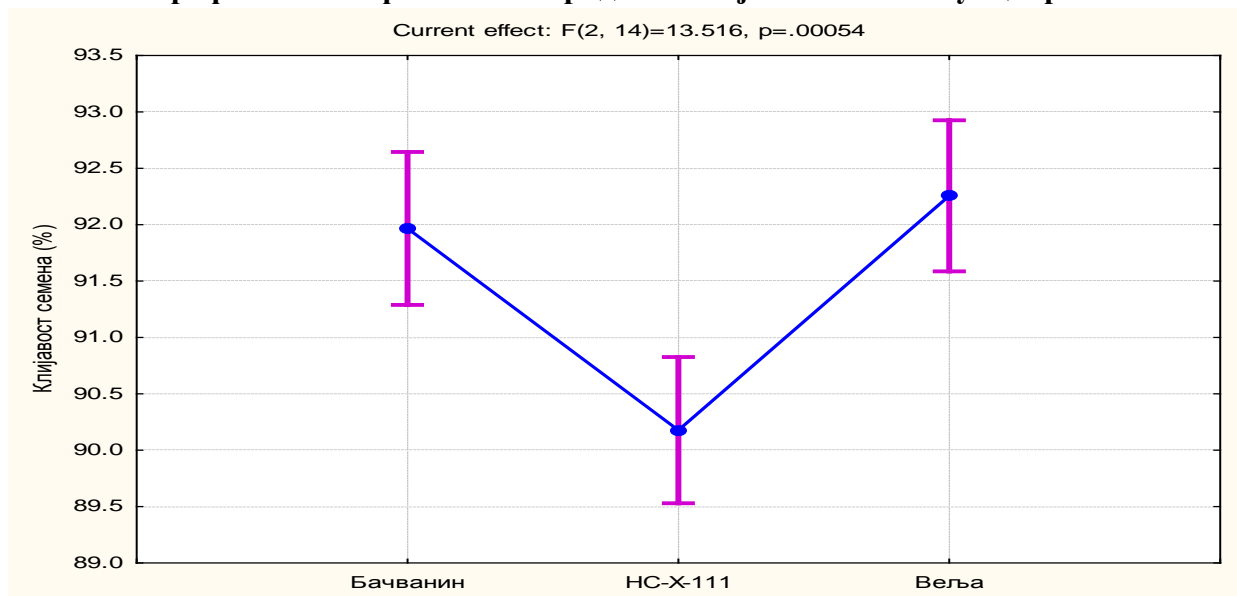
Кретање утврђених вредности клијавости семена сунцокрета приказано је на графикону 62. Са графика се уочава да је највећа клијавост забележена у 2008. години, а да је у осталим годинама анализираних периода она била на нешто нижем нивоу у односу на максималну клијавост. Наведене разлике довеле су до тога да године значајно утичу на остварену клијавост.

Графикон 62. Ефекат година на клијавост семена сунцокрета



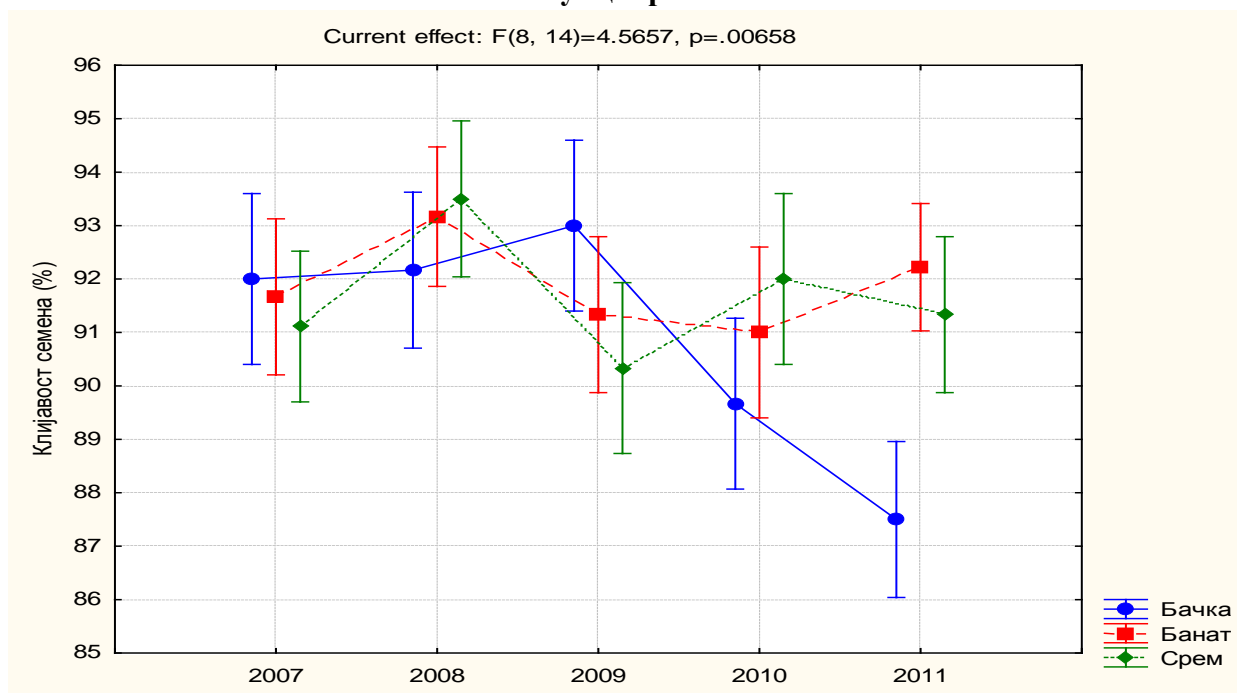
Клијавост семена сунцокрета зависи и од хибрида („бачванин“ – хибрид 1, „НС-Х-111 – хибрид 2, „веља“ – хибрид 3). Графички приказ ефекта F<sub>1</sub> хибрида на клијавост семена (графикон 63) показује да у овој анализи хибрид „бачванин“ и „веља“ имају незнатно различит ниво клијавости. Значајно различиту и мању клијавост од њих два хибрида имао је хибрид „НС-Х-111“.

**Графикон 63. Ефекат F1 хибрида на клијавост семена сунцокрета**



Посматрани као самосталан фактор локалитети нису имали значајан утицај на клијавост семена сунцокрета (локалитет 1 – Бачка, локалитет 2 – Банат, локалитет 3 – Срем), али у интеракцији са годинама показују статистичку значајност. Значајне разлике у клијавости на посматраним локалитетима присутне су у последње две године анализираниог периода, односно у току 2010. и 2011. године (графикон 64). У ове две године дошло је до врло значајног смањења клијавости код хибрида „бачванин“.

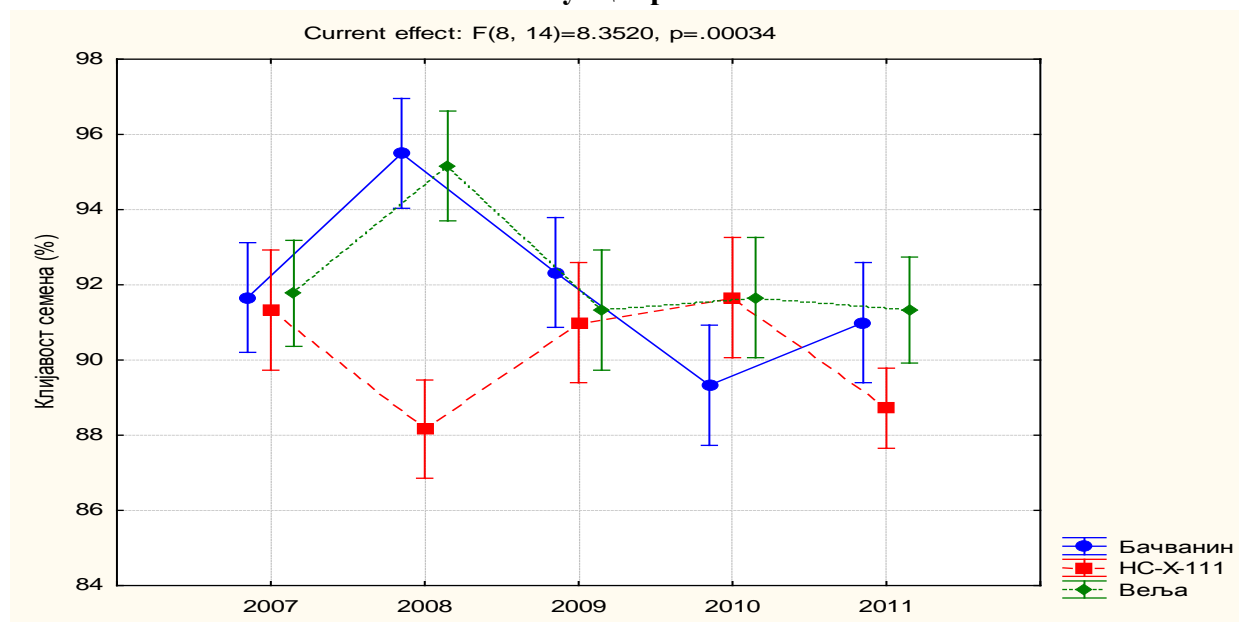
**Графикон 64. Ефекат интеракције година и локалитета на клијавост семена сунцокрета**



Клијавост семена сунцокрета значајно зависи и од хибрида („бачванин“ – хибрид 1, „НС-Х-111 – хибрид 2, „веља“ – хибрид 3). Графички приказ ефекта F<sub>1</sub> хибрида на клијавост семена (графикон 65) показује да у 2007. години није било значајне разлике у

клијавости семена између испитиваних F<sub>1</sub> хибрида. Већ у наредној, 2008. години долази до врло значајних разлика у клијавости семена и то посебно код „НС-Х-111“ у односу на друга два хибрида. До краја анализираниог периода (2009-2011) разлике у клијавости семена код посматраних F<sub>1</sub> хибрида су знатно мање изражене.

**Графикон 65. Ефекат интеракције година и F<sub>1</sub> хибрида на клијавост семена сунцокрета**



Претходно наведене разлике у клијавости семена по годинама потврђују и резултати LSD теста за проверу значајности разлика у клијавости по годинама (табела 93). Потврђена је значајна разлика у клијавости утврђеној 2007. и 2008. године у односу на остале године. Такође је значајна разлика у просечној клијавости семена утврђеној 2010. и 2011. године.

**Табела 93. Резултати LSD теста за утицај године на клијавост семена сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=14.000				
	Година	Клијавост семена Просек (%)	1	2	3
5	2011.	90.60000	****		
4	2010.	90.88889	****	****	
3	2009.	91.60000	****	****	****
1	2007.	91.83333		****	****
2	2008.	92.46154			****

LSD тест за тестирање значајности разлика у клијавости семена између F<sub>1</sub> хибрида (табела 94) показује да је хибрид „веља“ имао највећу просечну клијавост и да се она статистички значајно разликује од клијавости семена код F<sub>1</sub> хибрида „НС-Х-111“, а да у односу на хибрид „бачванин“ не показује статистички значајну разлику.

Табела 94. Резултати LSD теста за утицај F<sub>1</sub> хибрида на клијавост семена сунцокрета

Бр.	Хомогене групе, дф=14.000			
	Хибрид	Клијавост семена Просек (%)	1	2
2	НС-Х-111	89.71429		****
1	Бачванин	92.11111	****	
3	Веља	92.75000	****	

#### 7.2.4.4. Анализа Месе 1.000 зрна код сунцокрета

Резултати факторске анализе (табела 95) показују да на масу 1.000 зрна код сунцокрета значајан утицај имају године и хибриди и њихова интеракција, док утицај осталих фактора не показује статистичку значајност.

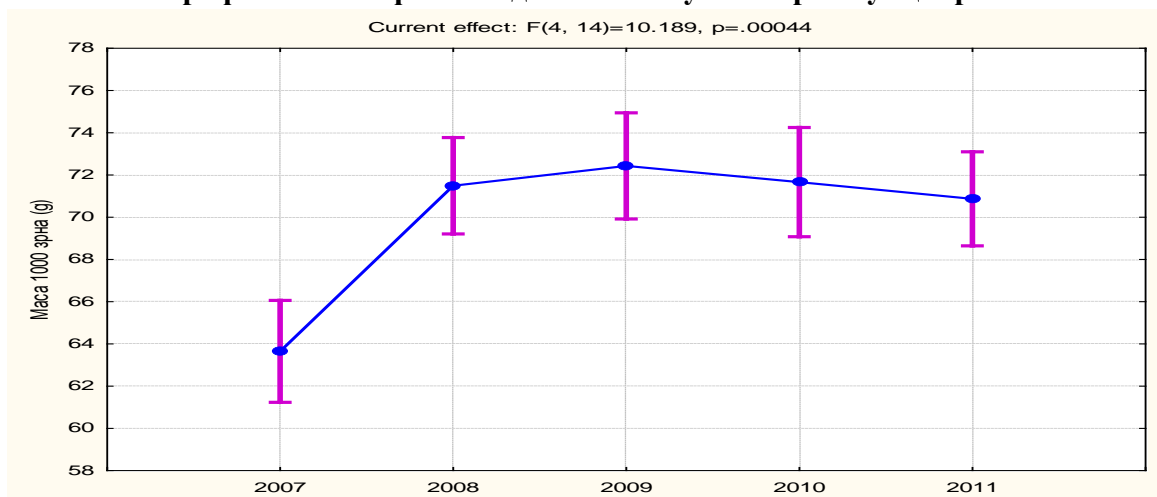
Табела 95 . Анализа масе 1.000 зрна

Ефекти	Сунцокрет	
	F-однос	p - вредност
Године	10,19*	0,00044
Локалитет	0,88	0,43719
F <sub>1</sub> хибриди	14,78*	0,00035
Године × локалитет	0,97	0,49517
Године × F <sub>1</sub> хибриди	5,50*	0,00283
Локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	0,90	0,49111
Године × локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	1,14	0,40816

p вредност – вероватноћа достигнута тестом (p<0,05 – тест значајан)

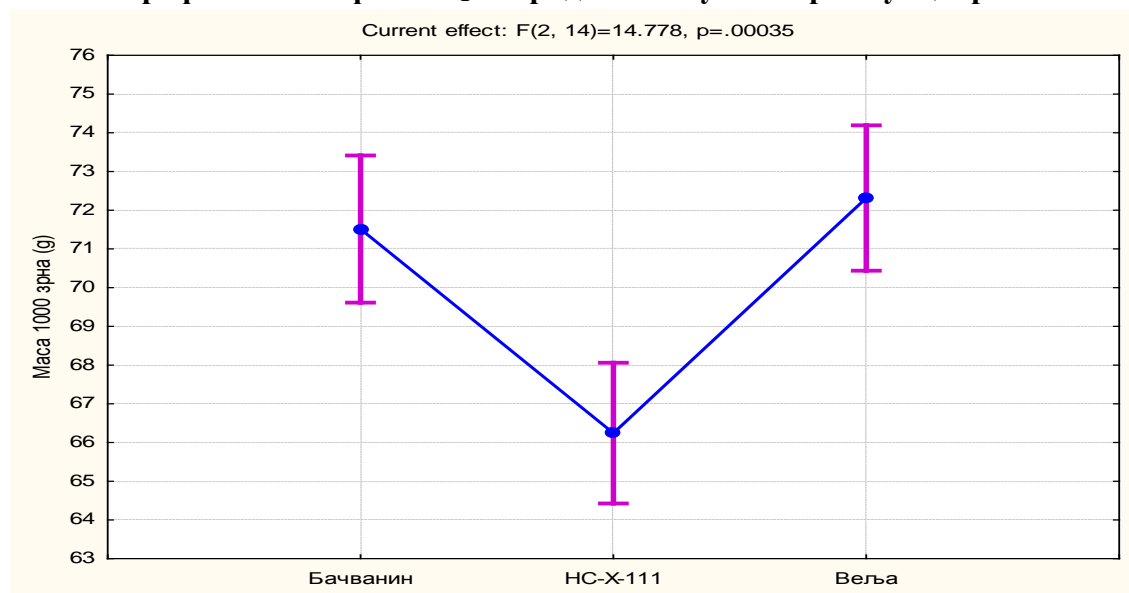
Приказ кретања утврђених вредности масе семена по годинама (графикон 66) показује да је само у почетној години маса семена била на значајно различитом нивоу, тачније значајно нижем нивоу од нивоа масе семена у осталим годинама посматраног периода, што је условило да године имају значајан утицај на ову карактеристику квалитета семена сунцокрета.

Графикон 66. Ефекат година на масу 1000 зрна сунцокрета



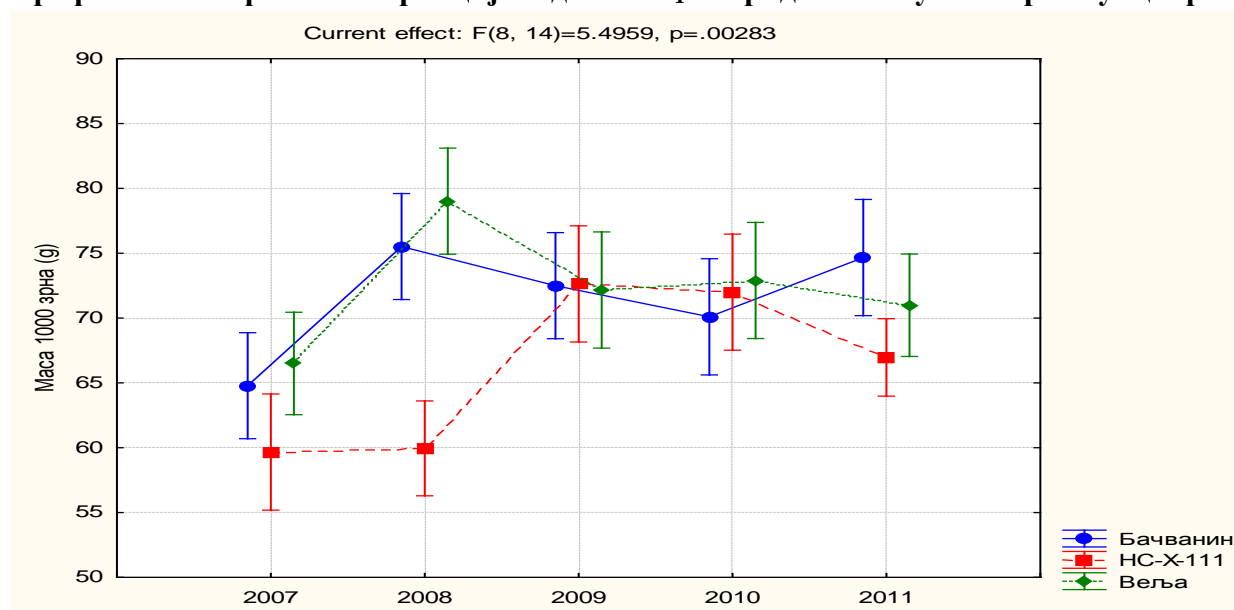
Графички приказ кретања вредности масе семена код три посматрана хибрида сунцокрета („бачванин“ – хибрид 1, „НС-Х-111 – хибрид 2, „веља“ – хибрид 3) (графикон 67) показује да постоје статистички значајне разлике у маси семена између F<sub>1</sub> хибрида „НС-Х-111“ и хибрида „бачванин“ и „веља“. Највећа маса семена забележена је код хибрида „веља“ и незнатно је већа од масе семена код хибрида „бачванин“, односно између ова два хибрида нема значајне разлике у маси семена.

**Графикон 67. Ефекат F<sub>1</sub> хибрида на масу 1000 зрна сунцокрета**



Поред уочених и потврђених разлика у маси семена код сунцокрета у зависности од година и испитиваних хибрида, значајан је и утицај интеракције ових фактора на масу семена. Графички приказ утицаја ове интеракције (графикон 68) показује да су највеће разлике у маси семена између F<sub>1</sub> хибрида присутни у 2007. и 2008. години, док су у осталим годинама те разлике мање испољене. F<sub>1</sub> хибрид „НС-Х-111“ је у 2007. и 2008. години имао значајно мању масу семена од остала два испитивана хибрида.

**Графикон 68. Ефекат интеракције година и F<sub>1</sub> хибрида на масу 1000 зрна сунцокрета**



Резултати LSD теста за тестирање значајности разлика у маси семена по годинама (табела 96) показују да је у периоду 2008-2011. године маса семена била на скоро истом нивоу, односно нема значајне разлике. Најмања вредност масе семена утврђена је 2007. године и она је значајно различита од вредности масе семена у осталим годинама, што је довело до генерално испољеног значајног утицаја година на масу семена код сунцокрета.

**Табела 96. Резултати LSD теста за утицај године масу 1000 зрна сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=14.000			
	Година	Маса 1000 зрна Просек (g)	1	2
1	2007.	64.7000		****
5	2011.	70.4733	****	
2	2008.	70.5384	****	
4	2010.	71.6666	****	
3	2009.	72.4800	****	

LSD тест за тестирање значајности разлика у маси семена између испитиваних хибрида (табела 97) потврђује уочене карактеристике овог утицаја донете на основу графичког приказа. Потврђено је да значајно различиту масу семена има хибрид „НС-Х-111“, а да између F<sub>1</sub> хибрида/сората „бачванин“ и „веља“ нема значајне разлике у маси семена.

**Табела 97. Резултати LSD теста за утицај F<sub>1</sub> хибрида на масу 1000 зрна сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=14.000			
	Хибрид	Маса 1000 зрна Просек (g)	1	2
2	НС-Х-111	65.88095		****
1	Бачванин	71.46667	****	
3	Веља	72.52000	****	

#### 7.2.4.5. Анализа влажности семена сунцокрета

Једна од важних карактеристика квалитета семена код сунцокрета је и влажност семена. Резултати факторске анализе (табела 98) показују да на ову карактеристику статистички значајан утицај имају само године, односно климатски услови за производњу семена сунцокрета у тим годинама.

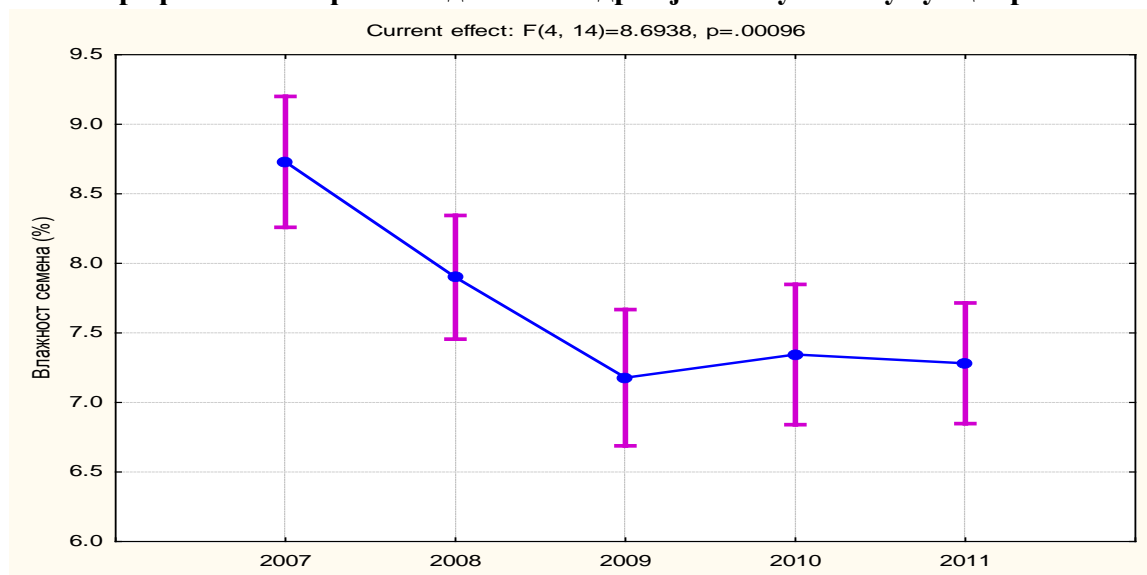
**Табела 98 . Анализа влажности семена**

Ефекти	Сунцокрет	
	F-однос	p - вредност
Године	8,69*	0,00096
Локалитет	1,16	0,34281
F <sub>1</sub> хибриди	2,63	0,10708
Године × локалитет	0,74	0,65837
Године × F <sub>1</sub> хибриди	1,35	0,29980
Локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	0,70	0,60598
Године × локалитет × F <sub>1</sub> хибриди	0,61	0,83054

p вредност – вероватноћа достигнута тестом (p<0,05 – тест значајан)

Графички приказ кретања вредности садржаја влаге у семену по појединим годинама посматраног периода (графикон 69) показује да је највећа влажност семена утврђена 2007. године. У осталим годинама долази до смањења влажности семена, па је минимална вредност утврђена 2009. године што је за 2% мање у односу на влажност семена 2007. године. Како године у овом истраживању пре свега подразумевају климатске услове у којима се сунцокрет гаји, јасно је да године као фактор врло значајно утичу на вредност садржаја влаге у семену.

**Графикон 69. Ефекат година на садржај влаге у семену сунцокрета**



Резултати LSD теста за проверу значајности утицаја година на влажност семена сунцокрета (табела 99) потврђују закључак донет на основу графичког приказа и показују да није било значајне разлике у вредностима влажности семена у периоду од 2009-2011. године. Значајно различита је вредност садржаја влаге семена измерена у почетној 2007. години.

**Табела 99. Резултати LSD теста за утицај године на влажност семена сунцокрета**

Бр.	Хомогене групе, дф=14.000				
	Година	Влажност семена Просек (%)	1	2	3
3	2009.	7.180000	****		
5	2011.	7.206667	****		
4	2010.	7.344444	****	****	
2	2008.	7.876923		****	
1	2007.	8.883333			****

## 8. Закључак

На основу петогодишњих резултата истраживања утицаја агротехничких и агроеколошких услова на принос и квалитет семена уљаних биљака, соје и сунцокрета може се закључити следеће:

1. Највећи принос семена соје утврђен је код сорте „војвођанка“ која припада II групи зрења. Просечан принос поменуте сорте износи  $3.381,32 \text{ kg ha}^{-1}$  и статистички се битно не разликује од сорте „новосађанка“ ( $3.316,73 \text{ kg ha}^{-1}$ ) и сорте „балкан“ ( $3.299,73 \text{ kg ha}^{-1}$ ) које припадају I групи зрења. Интеракција између климатских прилика (година) и приноса семена била је значајна код свих испитиваних сората. Највећи принос семена соје утврђен је 2010. године ( $4.301 \text{ kg ha}^{-1}$ ) и значајно се разликује од приноса семена остварених 2007. ( $3.044 \text{ kg ha}^{-1}$ ), 2008. ( $2.886 \text{ kg ha}^{-1}$ ) и 2009. године ( $2.918 \text{ kg ha}^{-1}$ ). На принос семена соје статистички значајно су утицали и агроеколошки услови локалитета. Најмањи принос семена соје установљен је у Банату ( $3.156 \text{ kg ha}^{-1}$ ), за 6,2% већи у Срему ( $3.352 \text{ kg ha}^{-1}$ ) и највећи у Бачкој ( $3.438 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Интеракција сорта локалитет је била значајна. Сорте „балкан“ ( $3.382,65 \text{ kg ha}^{-1}$ ) и „новосађанка“ ( $3.446,70 \text{ kg ha}^{-1}$ ) су највеће приносе оствариле на локалитету Римски шанчеви. Сорта „војвођанка“ највеће приносе остварила је на подручју Срема ( $3.486,45 \text{ kg ha}^{-1}$ ) и Бачке ( $3.485,10 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Све три сорте су дале најмањи принос семена на локалитету Баната (сорта „балкан“ -  $3.182,05 \text{ kg ha}^{-1}$ ; сорта „новосађанка“ -  $3.113,20 \text{ kg ha}^{-1}$  и сорта „војвођанка“ -  $3.172,40 \text{ kg ha}^{-1}$ ).
2. На садржај уља у семену утицали су сви проучавани фактори. Најмањи просечан садржај уља имала је сорта „новосађанка“, 20,97%. Просечан садржај уља код сората „балкан“ и „војвођанка“ био је на истом нивоу и износио 21,17%. У петогодишњим испитивањима највећа стабилност садржаја уља утврђена је код сорте „балкан“ ( $C_v = 4,52\%$ ). Агроеколошки и земљишни услови Бачке су били најпогоднији за синтезу уља у семену свих сорти. Садржај уља је био највећи у Бачкој, док је у Банату и Срему био на приближно истом нивоу. У анализираном временском периоду (2007-2011) варирања садржаја уља код посматраних сората зависила су од количине и распореда падавина. Највећи садржај уља забележен је 2010. године (22,31%), а најмањи 2007. године (19,80%). Ако се посматра здружени утицај година, које репрезентују климатске услове и локалитете на којима су посматране сорте гајене уочава се да је 2008. године на сва три локалитета



забележен приближно једнак садржај уља. Исто се може уочити и 2011. године. У 2007. години најмањи садржај уља утврђен је на локалитету Срема, док је садржај уља на преостала два локалитета исте године приближно био исти. У вегетационом периоду 2009. и 2010. године нешто виши садржај уља утврђен је на локалитету Бачке у односу на локалитете Срема и Баната. Садржај уља код семена посматраних сората био је на приближно истом нивоу само 2009. године. У осталим годинама анализираног периода уочене су разлике између сората у садржају уља (око 1%).

3. Зрно соје као један од главних извора биљних уља, уколико се не користи за репродукцију може да се користи у меркантилне сврхе. Из тог разлога је изузетно значајан принос уља семена соје. Резултатима истраживања је утврђено да принос уља код соје статистички значајно зависи од климатских услова (година), локалитета, њихове интеракције и њихове интеракције са посматраним сортама. Када се посматра утицај година на принос уља уочава се да у прве три године посматраног периода (2007-2009) није било значајнијих разлика у приносу уља. Значајно повећање приноса уља забележено је 2010. године, док је 2011. дошло до пада приноса уља, али је тај резултат био на вишем нивоу него у прве три године. На принос уља значајан утицај има локалитет на коме се соја гаји. Статистички најбољи резултат је утврђен на подручју Бачке. Најнижи принос уља остварен је на локалитету Баната. Највећи просечан принос уља утврђен је код сорте „војвођанка“ ( $711 \text{ kg ha}^{-1}$ ) што је за око  $11 \text{ kg ha}^{-1}$  више од просечног приноса уља добијених код сората „балкан“ ( $700,65 \text{ kg ha}^{-1}$ ) и „новосађанка“ ( $700,97 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Принос уља код сорте „војвођанка“ показује највеће осцилације ( $C_v = 25,26 \%$ ). Резултатима истраживања и статистичком обрадом података установљено је да у интеракцији са осталим факторима сорте имају значајан утицај на принос уља. То значи да се генетски потенцијал различито испољава у зависности од услова гајења сората. Остварени приноси уља код соје на различитим локалитетима у посматраном временском периоду показују да није било значајне разлике у приносима између локалитета у 2007. и 2011. години. Врло значајне разлике у приносу уља по локалитетима установљене су у току 2008. и 2009. године. Веће разлике у приносу између сората уочиле су се на локалитету Бачке и Баната, а на локалитету Срема није било значајније разлике у приносу уља између сората.
4. Чистоћа, крупноћа семена, енергија клијања и укупна клијавост показале су значајна варирања по сортама, локалитетима и годинама истраживања. У целини,

најбоље биолошке особине имало је семе сорте „војвођанка“ и статистички значајно су се разликовале од сората „балкан“ и „новосађанка“. Врло значајне разлике у квалитету семена појавиле су се и између појединих локалитета. Најподеснији локалитет је био на подручју Бачке, где су се енергија клијања и клијавост семена соје статистички значајно разликовале од локалитета Баната и Срема. Највећа клијавост забележена је 2007. године, када је распоред падавина био повољан за процес гаметогенезе, наливања и сазревања семена соје. На нешто нижем нивоу клијавост је била 2011., док је најмања клијавост била 2009. године. Наведене разлике довеле су до закључка да климатски услови у појединим годинама значајно утичу на остварену клијавост. Изведена факторска анализа показује да су на масу 1.000 зрна значајан утицај имале године и сорте. Утицај осталих фактора није показао статистичку значајност. Највећа маса семена забележена је код сорте „балкан“, а најмања код сорте „војвођанка“.

5. Резултатима истраживања утврђено је да на принос семена код сунцокрета ниједан од испитиваних и посматраних фактора није имао статистички значајан утицај.
6. На садржај уља у семену сунцокрета статистички су значајно утицали локалитети, хибриди и временски услови године, као и њихове интеракције. У анализираном временском периоду (2007-2011) варирао је садржај уља код сунцокрета. Највећи садржај уља забележен је 2008. године, а најмањи 2010. године што се тумачи различитим климатским условима у тим годинама. На садржај семена сунцокрета утицао је и локалитет на коме је сунцокрет гајен. Највећи садржај уља остварен је на локалитету Срем, док је на локалитетима Бачка и Банат садржај уља био на приближно истом нивоу. Код испитиваних хибрида такође се уочава разлика у садржају уља у семену. Највећи садржај уља забележен је код хибрида „НС-Х-111“, док је најмањи садржај уља у семену имао хибрид „веља“. Код хибрида „бачванин“ садржај уља био је незнатно нижи од хибрида „НС-Х-111“, али је за око 3% већи у односу на F<sub>1</sub> хибрид „веља“.
7. Факторском анализом потврђено је да принос уља код сунцокрета једним делом зависи од садржаја уља у семену сунцокрета. Утврђен је статистички значајан утицај климатских услова (година), локалитета и хибрида на принос уља код сунцокрета. Значајно смањење приноса уља забележено је 2010. године. Сигнификантно најмањи принос уља постигнут је на локалитету Банат. Изабрани хибриди имају значајан утицај на принос уља. Принос уља код „НС-Х-111“ био је на знатно вишем нивоу од приноса уља код хибрида „бачванин“ и „веља“, између

којих нема статистички значајне разлике. Приноси уља код сунцокрета на различитим локалитетима у посматраном временском периоду показују да нема значајне разлике у приносима између локалитета у 2010. и 2011. години. Значајне разлике у приносу уља по локалитетима утврђене су у периоду од 2007- 2009. године. Код сва три испитивана генотипа у току 2010. године дошло је до значајног пада приноса уља.

8. На биолошке особине семена (чистоћа, крупноћа, енергија клијања и укупна клијавост) значајно су утицали хибриди, локалитети и метеоролошки услови године. Варирања између проучаваних третмана и интеракција хибрид × локалитет и хибрид × година била су значајна.
9. Дугогодишња традиција пољопривредне производње, изузетно повољни климатски и земљишни услови, као и успешан рад и врхунски резултати Института за ратарство и повртарство Нови Сад, у области оплемењивања и технологије гајења сопствених сорти и хибрида, утицали су да испитиване особине семена уљаних биљака најбоље резултате остваре на подручју Бачке. Примена добијених резултата у пракси, биће још један доказ да је Институт за ратарство и повртарство, лидер у области пољопривредних истраживања у земљи и шире у региону, посебно у области оплемењивања биљака.

## 9. Литература

Balalić, I. (2012): Vodič za organsku proizvodnju suncokreta, Institut za ratarstvo I povrtarstvo, Novi Sad.

Balalić, I., Crnobarac, J., Dušanić, N. (2007): Planting date effects on oil yield in sunflower (*Helianthus annuus*L.), *Helia*, 30, Nr. 47, p.p. 153-158.

Balalić, I., Zorić, M., Crnobarac, J. (2008): Interpretation of interactions in sunflower agronomic trials using multiplicative models and climatic information, *Helia*, 31, Nr. 49, p.p. 51-64.

Balalić, I., Zorić, M., Miklič, V., Dušanić, N., Terzić, S., Radić, V. (2011): Non parametric stability analysis of sunflower oil Yield trials, *Helia*, 34, Nr. 54, p.p. 67-78.

Balalić, I., Zorić, M., Crnobarac, J. (2012): Interpretacija interakcije hibrida i roka setve za masu 1000 semena suncokreta, *Ratar. Povrt.* 49:3, 229-235.

Balalić, I., Miklič, V., Jocić, S., Marinković, R., Cvejić, Sandra, Hladni, Nada, Miladinović, Dragana (2012): Ocena NS hibrida suncokreta u mikro-ogledima preko interakcije hibrid x lokalitet, *Ratar. Povrt.* 49:3, 270-281.

Balalić, I., Miklič, V., Jocić, S., Hladni, Nada, Marinković, R., Gvozdenović, Sandra (2008): Rezultati mikro ogleda NS hibrida suncokreta I preporuka sortimenta za 2008. godinu, *Zbornik radova, Sveska 45*, Institut za ratarstvo I povrtarstvo, Novi Sad, 111-124.

Balalić, I., Zorić, M., Branković, Gordana, Terzić, S., Crnobarac, J. (2012): Interpretation of hybrid  $\times$  sowing date interaction for oil content and oilyield in sunflower, *Field Crops Research* 137, 70–77.

Balešević-Tubić, Svetlana, Hrustić, Milica, Milošević, Mirjana, Tatić, M., Vujaković, Milka (2001): Uticaj suše na kvalitet i prinos semena soje. *Zbornik radova Naučnog institute za ratarstvo I povrtarstvo, sveska 35*: 383-390.

Balešević-Tubić, Svetlana, Tatić, M. (editori: Miladinović, J., Hrustić, M., Vidić, M.) (2008): Soja, *Semenarstvo soje*, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Sojaprotein, Bečej, 350-369.

Bellaloui, N., Mengistu, A. (2008): Seed composition is influenced by irrigation regimes and cultivar differences in soybean, *Irrigation Science, Volume 26, Issue 3*, pp 261-268.

Bošnjak, Danica, Rodić, Vesna (2006): Ekonomska obeležja proizvodnje soje, *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sv.42, vol. II*, 117-127.

Crnobarac J., Dušanić N., Miklič V., Joksimović J., Vislavski Lj., Tanasić B., Davidov A., Krstić D., Inan Jelena, Sotin M., Vulikić M., Vuković Z., Marijanski P., Nešković M., Brkić I., Pančevac P., Ostrogonac M. (2002): Uticaj agroekoloških uslova i tehnologije proizvodnje na prinos suncokreta u 2001. godini. „Zbornik radova“, XXXVI Seminar agronoma, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, str. 129-142.

Crnobarac, J., Đukić, V., Marinković, B. (editori: Miladinović, J., Hrustić, M., Vidić, M.) (2008): Soja, Agrotehnika soje, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Sojaprotein, Bečej, 289-322.

Crnobarac, J., Dušanić, N., Marinković, B., Balalić, I. (2012): Racionalno đubrenje suncokreta, Zbornik referata 46. Savetovanje agronoma Srbije, Zlatibor 2012, 29-39.

Crnobarac, J., Škorić, D., Dušanić, N., Miklič, V., Balalić, I., Jocić, S. (2006): Značaj, biološke osobine, sortiment i tehnologija proizvodnje suncokreta, Biljni lekar, vol.34, br.4-5, 285-298.

Đukić, V., Balešević-Tubić, Svetlana, Vidić, M., Miladinović, J., Đorđević, V., Tatić, M., Kostić, M. (2012): Specifičnosti proizvodnje soje u 2011. godini, Zbornik referata 46. Savetovanje agronoma Srbije, Zlatibor 2012, 295-302.

Dornbos, D.L., Mullen, R.E. (1992): Soybean seed protein and oil contents and fatty acid composition adjustments by drought and temperature, Journal of the American Oil Chemists Society, Volume 69, Issue 3, pp 228-231.

FAOSTAT (2005): Statistics database, Agriculture, Agricultural production, Crops primary, <http://apps.fao.org>

Ferguson, J.B., Indrasumunar, A., Hayashi, S., Lin, M.H., Lin, Y.H., Reid, D.E., Gresshoff, P.M. (2010): Molecular Analysis of Legume Nodule Development and Autoregulation, Journal of Integrative Plant Biology, 52(1): 61-76.

Franzen, D., Gerwing, J. (1997): Effectiveness of Using Low Rates of Plant Nutrients. North Central Regional Research Publication 341.

Harris, H.C., McWilliam, J.R., Mason, W.K. (1978): Influence of temperature on oil content and composition of sunflower seed, Australian Journal of Agricultural Research 29(6), 1203-1212.

Herbek J.H. and Bitzer M.J. (1997): Soybean Production in Kentucky, Part V: Harvesting, Drying, Storage, and Marketing, Cooperative Extension Service, University of Kentucky, AGR 132

Hoelt, R.G., Nafziger E.D., Johnson, R.R., Aldrich, S.R. (2000): Nutrient Management for Top Profit. In Modern Corn and Soybean Production, MCSP Publications, Printed by Donnelley and Sons, Champaign, IL, SAD, p. 107-171.

Hoelt, R.G., Nafziger E.D., Johnson, R.R., Aldrich, S.R. (2000a): Planting Decisions and Operations in Modern Corn and Soybean Production, MCSP Publications, Printed by Donnelley and Sons, Champaign, IL, SAD, p. 81-107.

Hrustić Milica, Vidić, M., Miladinović, J., Tatić, M. (1999): Pravci u selekciji i proizvodnji soje. „Zbornik radova“ Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sv.31, 335-340.

Jocić, S., Cvejić, Sandra, Hladni, Nada, Marinković, R., Miladinović, Dragana, Miklič, V., Dedić, B., Imerovski, Ivana, Dimitrijević, Aleksandra, Ćirić, M., Jocković, M. (2012):

Dosadašnja dostignuća u oplemenjivanju suncokreta. Zbornik referata 46. Savetovanje agronoma Srbije, Zlatibor 29.01 - 04.02.2012, 41-57.

Johnson, J.W. (1992): Soybean (*Glycine max* (L) Merr.), In Wichmann, W. (ed.) IFA World fertilizer use manual, Limburgerhof, Germani, 191-200.

Katić, P., Đukanović, D., Đaković, P. (1979): Klima SAP Vojvodine, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

Lalić, Branislava, Mihailović, D.T., Arsenić, I. (2002): Analiza kišnog faktora Langa za potrebe klimatske karakterizacije AP Vojvodine, Eko – konferencija 2000, 69-75, 25-28 septembar 2000, Novi Sad, Srbija.

Lalić, B., Eitzinger, D.T., Mihailović, D.T., Thaler, S. i Jančić, M. (2012): Climate change impacts on winter wheat yield change – which climatic parameters are crucial in Pannonian lowland, *The Journal of Agricultural Science /FirstView Article/* August 2012, pp 1-18.

Malešević, M., Panković, L. Marinković, B., Crnobarac, J. Starčević, Lj., Latković, Dragana, (2005): Breme rodne godine, Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sv. 41: 5-10.

Malešević, M., Jaćimović, G., Aćin, V., Marinković, B., Latković, Dragana, Crnobarac, J. (2012): Može li suša iz 2011. Ugroziti biljnu proizvodnju u 2012. godini?, Zbornik referata 46. Savetovanje agronoma Srbije, Zlatibor 2012, 373-379.

Marinković, R., Jocković, M., Marjanović-Jeromela, Ana., Jocić, S., Ćirić, M., Balalić, I., Sakač, Z. (2011): Genotype by environment interactions foe seed yield and oil content in sunflower (*H. annuus* L.) using Ammi model, *Helia*, 34, Nr. 54, p.p. 79-88.

Mazoyer, M. and Roudart, L. (2006): A history of world agriculture from the neolithic age to the current crisis. Earthscan. London. Sterling, VA.

McWilliams, D.A., Berglund, D.R., Endres, G.J. (2004): Soybean Growth and Management. North Dakota State University University of Minnesota.  
([www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/rowcrops/a1174/a1174.pdf](http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/rowcrops/a1174/a1174.pdf))

Miklić, V., Hladni, Nada, Jocić, S., Marinković, R., Atlagić, Jovanka, Saftić-Panković, Dejana, Miladinović, Dragana, Dušanić, Nenad, Gvozdenović, Sandra (2008): Oplemenjivanje suncokreta u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, Zbornik radova, Sveska 45, 31-63.

Miklić, V., Balalić, I., Jocić, S., Marinković, R., Hladni, Nada, Gvozdenović, Sandra, Stojšin, V. (2009): Produktivnost NS hibrida suncokreta u multilokacijskim ogledima i preporuka sortimenta za setvu u 2009. godini, Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sveska 46, 293-310.

Miklić, V., Balalić, I., Jocić, S., Marinković, R., Cvejić, Sandra, Hladni, Nada, Miladinović, Dragana (2010): Ocena stabilnosti prinosa semena i ulja NS hibrida suncokreta u mikro-

ogledima i preporuka sortimenta za setvu u 2010. godini, *Field and Vegetable Crops Research*, 47 (1) 131-146.

Miklić, V., Balalić, I., Jocić, S., Marinković, R., Cvejić, Sandra, Hladni, Nada, Miladinović, Dragana (2011): Produktivnost NS hibrida suncokretau mikro-ogledima u Srbiji u 2010. godini, *Ratar. Povrt. / Field Veg. Crop Res.* 48, 57-66.

Miklić, V., Balalić, I., Jocić, S., Marinković, R., Cvejić, Sandra, Hladni, Nada, Miladinović, Dragana (2012): Rezultati mikor-ogleda suncokreta u 2011. I preporuka sortimenta za setvu u 2012. Godini, *Zbornik referata 46. Savetovanje agronoma Srbije, Zlatibor 2012*, 7-18.

Mirić, M. (1998): *Semenarstvo kao izazov. Društvo selekcionera i semenara Republike Srbije, Institut za kukuruz Zemun Polje, Beograd.*

Miladinović, J., Hrustić, Milica, Vidić, M., Vasić, Dragana, Lazić, Branka (2003): Mesto soje u organskoj proizvodnji, „Zbornik radova“ Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sv.38., 251-255.

Miladinović, J., Hrustić, Milica, Vidić, M. (2008): *Soja, Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad.*

Miladinović, J. (2012): *Vodiča za organsku proizvodnju soje, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.*

Milošević, Mirjana i Kobiljski, B. (2011): *Semenarstvo, Monografija, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.*

Molua, E.L. (2009): *Agro-ecological Differentials in Soybean Crop Evapotranspiration and Implications for Adaptation to Climate Change, Department of Economics and Management, University of Buea, Cameroon, Cameroon Journal of Experimental Biology , Vol. 05 N° 02, 87-95.*

Nenadić, N., Nedić, M., Živanović, Lj., Kolarić, Lj., Simić, A., Jovanović, B., Vuković, Z. (2003): Uticaj oblika vegetacionog prostora na prinos semena i osobine rodnosti sorata soje, *Zbornik naučnih radova*, 9, 73-80.

Nenadić, N., Nedić, M., Živanović, Lj., Kolarić, Lj., Jevremov, B. (2006): Uticaj sorte i vremena setve na prinos soje, *Zbornik naučnih radova*, Vol. 12, br. 1-2, 67-74.

Osborne, S.L., Riedell, W.E. (2006): *Starter Nitrogen Fertilizer impact on Soybean Yield and Quality in the Northern Great Plains, AGRON, J. 98: 1569-1574.*

Panković, L., Malešević, M., Damljanović, S., Čobanović, M., Savić, S. (1999): *Aktuelni problemi i zasnovana semenska proizvodnja novosadskih sorti pšenice i ječma u 1998/99. godini, „Zbornik radova“ Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sveska 31: 173-176.*

Pejić, B., Maksimović, Livija, Škorić, D., Milić, S., Stričević, R., Čupina, B. (2009): Effect of water stress on yield and evapotranspiration of sunflower, *Helia*, 32, Nr. 51, p.p. 19-32.

Pejić, B., Maksimović, Livija, Cimpeanu, S., Bucur, D., Milić, S., Čupina, B. (2011): Response of soybean to water stress at specific growth stages, *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.9 (1): 280 - 284, WFL Publisher Science and Technology

Pejić, B., Bošnjak, Đ. Mačkić, Ksenija, Rajić, M., Josipović, M., Jug, Irena, Maksimović, Livija (2012): Yield and Water Use Efficiency of Irrigated Soybean in Vojvodina, Serbia, *Ratar. Povrt. 49*, 80-85

Popovic, Vera, Miladinović, J., Malešević, M., Marić, V., Živanović Lj. (2013a): Effect of agroecological factors on variations in yield, protein and oil contents in soybean grain. *Romanian Agricultural Research, Nardi Fundulea, ISI indexed journal; Romania. No. 30, Print ISSN 1222-4227, Online ISSN 2067-5720. DII 2067-5720 RAR 2012-207* <http://www.incda-fundulea.ro/rar/rar30.htm>. IF 0.226

Popović, Vera, Glamočlija, Đ., Sikora, V., Đekić, Vera, Červenski, J., Simić, Divna, Ilin, Sonja (2013b): Genotypic specificity of soybean [*Glycine max. (L) Merr.*] under conditions of foliar fertilization, *Romanian agricultural research, Nardi Fundulea, Romania. No. 30.2013.*; Print ISSN 1222-4227, Online ISSN 2067-5720. DII 2067-5720 RAR 2012-255, <http://www.incda-fundulea.ro/rar/rar30.htm> F 0.226

Popović, Vera, Miladinović, J., Glamočlija, Đ., Ikanović, Jela, Đekić, Vera, Đorđević, Snežana, Mickovski Stefanovic V. (2013c): Effect of foliar nutritions on morphological characteristics and soybean yield in organic cropping system, *Proceedings, 4<sup>th</sup> International Agronomic Symposium "Agrosym 2013", 3-6 October 2013, Jahorina, 713-718.*

Popović, Vera, Miladinović, J., Vidić, M., Tatić, M., Sikora, V., Ikanović, Jela, Dozet, G. (2013d): Productive and quality characteristics of soybean in agroecological conditions of Sombor, Serbia / Produktivnost i kvalitet soje [*Glycine max. (L) Merr.*] u regionu Sombora. *Ratarstvo i povrtarstvo. Novi Sad. 2013: 50 (3), pp. 67-74.*

Popović, Vera, Malešević, M., Glamočlija, Đ., Tatić, M., Ikanović, Jela, Đekić, Vera (2013e): Preliminarno istraživanje produktivnosti novostvorenih NS sorti i linija soje (*Glycine Max (L) Merr.*), *Zbornik radova, XXVI Savetovanje agronoma, veterinar, tehnologa i agroekonomista. Instituta PKB Agroekonomik, Padinska Skela, Beograd, 20.- 21. 2. 2013., vol. 19, 1-2, 125-134.*

Popović, Vera, Vidić, M., Miladinović, J., Tatić, M., Cvijanović, Gorica Gordana Dozet, S.Jakšić (2013f). Sadržaj i prinos ulja u NS sortama soje. 54. Savetovanje proizvodnja i prerada uljarica, sa međunarodnim učešćem. 16-21.06.2013. Herceg Novi, Crna Gora, 91-98.

Popovic, Vera, Vidic, M., Jockovic, Dj., Ikanovic, Jela, Cvijanović, Gorica (2012a): Variability and correlations between yield components of soybean [*GLYCINE MAX (L.) MERR.*]. *Genetika, Belgrade, Vol. 44, No.1, 33-45. ISSN 0534-0012, UDC 575:633.34; DOI: 10.2298/GENSR1201033P; CIP 575; COBISS.SR-ID 5143, <http://www.dsggenetika.org.rs>*



Popović, Vera, Vidić, M., Tatić, M., Jakšić, Snežana, Kostić, M. (2012b): Uticaj sorte i godine na prinos i komponente kvaliteta soje – *Glycine Max* (L.) Merr. Rat Pov / Field Veg Crop Res. Novi Sad, 49 (1), 132-139. ISSN 1821-3944, UDK: 631/635(051), DOI: 10.5937/rat pov49-1140.

Popović, Vera, Tatić, M., Đekić, Vera, Kostić, M., Ilić, A. (2012c): Istraživanje produktivnosti i kvaliteta novostvorenih NS sorti i linija soje (*Glycine Max* (L) Merr) u području Pančeva, Bilten za alternativne biljne vrste, 2012, 44, 85, 21-27. **ISSN 2217-7205, UDK: 633.**

Popović, Vera, Vidić, M., Glamočlija, Đ., Tatić, M., Vučković, S., Ikanović, Jela (2011): Effect of meteorological conditions on the production of NS soya bean seed, Economics of agriculture, Belgrade, EP 2011. (58) 2, 323-331.

Popović, Vera, Glamočlija, Đ., Vučković, S., Mihailović, B., Vidić, M., Dozet, Gordana (2010): Variranje sadržaja ulja u znu soje u zavisnosti od sorte i godine, Zbornik radova, 51. Savetovanje industrije ulja, Proizvodnja i prerada uljarica. Herceg Novi, 27.06. – 02.07., 2010: 69-75.

Radić, V., Vujaković, M., Marjanović-Jeromela, Ana, Mrđa, Jelena, Miklič, V., Dušanić, N., Balalić, I. (2009): Interdependence of sunflower seed quality parameters, Helia, 32, Nr. 50, 157-164.

Rigsby B., and Board J.E. (2003): Identification of soybean cultivars that yield well at low plant populations. Crop Sci. 43:234–239.

Roth W. Hatley O. Yocum O. (2003): The Agronomy Guide 2003 Part 1, Section 6, Soybean, p 67-72, Pensilvania

Ruiz, R.A. i Maddonni G.A. (2006): Sunflower Seed Weight and Oil Concentration under Different Post-Flowering, Source-Sink Ratios, Crop Science, Vol. 46, March-April 2006.

Schneider, A. A., Miller, J. F. (1981): Description of sunflower growth stages. Crops Science, vol. 21, pp. 901-903

Sinclair, T.R. (1998): Options for sustaining and increasing the limiting yield-plateaus of grain crops, Jpn.J.Crop Sci.,67:65-75.

Sinclair, T.R. (2004): Improved Carbon and Nitrogen Assimilation for increased Yield. In Soybeans Improvement, Production and Uses Third Edition; edit. By Boerma H.R. and Specht J.E.; Agronomy 16; Madison, Wisconsin, USA.

Starčević, Lj., Malešević, M., Marinković, B., Crnobarac, J. (2004): Vremenski uslovi u 2002/03. godini i ostvareni prosečni prinosi najviše gajenih ratarskih biljaka, Zbornik referata", XXXVIII Seminara agronoma, Naucni institut za ratarstvo i povrtarstvo, str. 305-319.

Sweeney, D.W., Long, J.H., Kirkham, M.B. (2003): A single Irrigation to Improve Early Maturing Soybean Yield and Quality, Soil Science Society of America Journal 67, 235-240.

Turner, N.C. (1986): Adaptation to Water Deficits: a Changing Perspective, Australian Journal of Plant Physiology 13(1), 175-190.

Xoconostle-Cazares, B., Ramirez-Ortega, F.A., Flores-Elenes, L., Ruiz-Medrano, R. (2011): Drought Tolerance in Crop Plants, American Journal of Plant Physiology, Academic Journals INC., ISSN 1557-4539, 1-16.

Vanotti, M.B., Bundy, L.G. (1995): Soybean effects on soil nitrogen availability in crop rotation, Agron.j.87: 676-680.

Varco, J.J. (1999): Nutrition and fertility requirements, p. 53-70, In L.G. Heatherly and H.E. Hodges (ed.), Soybean production in the mid-south, CRC Press, Boca Raton, FL, USA.

Vasić, G., Milošević, Lj. (1985): Pedološka studija zemljišta u Zemunskom polju. Beograd.

Vidić, M., Hrustić, Milica, Miladinović, J., Đorđević, V. (2005): Novine u sortimentu soje. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sv.41, 435-436.

Vidić, M., Miladinović, J., Popović, Vera, Đukić, V., Đorđević, V. (2010): Rubin, Idila I Trijumf – Nove kasnostasne NS-sorte soje, „Selekcija i semenarstvo“, PLANT BREEDING AND SEED PRODUCTION, [Društvo selekcionera i semenara Republike Srbije](#), Vol. 16, broj 1 Novi Sad, str: 47-53.

Vidić M., Milica Hrustić, J. Miladinović, V. Đukić, V. Đorđević, Vera Popović (2010): Novine u sortimentu soje. Rat Pov/Field Veg Crop Res. 47(1), 347-355. ISSN 1821-3944

Vidić, M., Miladinović, J., Đukić, V., Đorđević, V., Tatić, M., Popović, Vera, Petrović, Kristina (2012): Analiza sortnih oglada soje u 2011. godini, Zbornik referata 46. Savetovanje agronoma Srbije, Zlatibor 2012, 279-286.

Vlahović, B., Stevanović, S., Tomašević, D., Zelenjak, M. (2006): Agrarna proizvodnja u Republici Srbiji, Novi Sad, 5-15.

Vlahović, B. (2010): Tržište agroindustrijskih proizvoda, Novi Sad.

Vlahović, B. i Sonja Ilin (2013): Stanje i perspektiva proizvodnje soje u svetu i Republici Srbiji. Petroleum – Gas University of Ploesti, Bulletin, Economic Sciences Series, Vol. LXI, No. 1, Publication ranked CNNSIS B+ Category

Vollmann, J., Fritz, Christina, N., Wagentristl, H., Ruckebauer, P. (2000): Environmental and genetic variation of soybean seed protein content under Central European growing conditions, Journal of the Science of Food and Agriculture, volume 80, Issue 9, 1300-1306.

Vujaković, Milka, Balešević Tubić Svetlana, Milošević, Mirjana, Zlokolica, Marija, Nikolić Zorica (1999): Zakonski propisi u semenarstvu i akreditacija laboratorija za ispitivanje semena, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 379-384.

Vučković, S., Simić, A., Đorđević, N., Živković, D., Erić, P., Čupina, B., Stojanović, Ivana, Petrović-Tošković, Snežana (2007): Uticaj đubrenja na prinos livade tipa *Agrostietum vulgaris* u zapadnoj Srbiji. „Zbornik radova“ Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, vol. 44, 355-360.

Đorđević, V., Vidić, M., Miladinović, J., Balešević Tubić, Svetlana, Đukić, V., Ilić, A. (2012): Tehnološki kvalitet NS sorti soje, Zbornik referata 46. Savetovanje agronoma Srbije, Zlatibor 2012, 287-294.

Đukić, V. (2009): Morfološke i proizvodne osobine soje ispitivane u plodoredu sa pšenicom i kukuruzom, doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Beograd, 116 str.

## БИОГРАФИЈА

Соња Илин (рођ. Величковић), рођена је 23.4.1970. године у Новом Саду. Основну и средњу Природно-математичку гимназију „Јован Јовановић Змај“, смер биологија, је завршила са одличним успехом. Пољопривредни факултет у Новом Саду, ратарско-повртарски смер уписује школске 1988/1989. године и завршава га 1993. године са просечном оценом 9,56 одбранивши дипломски рад из предмета Физиологија биљака под насловом „Утицај концентрације олова на асимилацију азота код младих биљака шећерне репе различито обезбеђених сумпором“ са оценом десет (10). У току студија показује склоност ка научно истраживачком раду. Учествоје на бројним смотрама и осваја многобројне награде. По завршетку редовних студија, исте године се уписује на последипломске студије на Пољопривредном факултету у Новом Саду, смер Земљиште и исхрана биљака, одсек Исхрана биљака. Положила је све наставним планом и програмом предвиђене испите, са просечном оценом десет (10). Од августа 1994. године је ангажована као стипендиста Министарства за науку и технологију Владе Републике Србије. Магистрирала је 1997. године на Пољопривредном факултету Универзитета у Новом Саду одбранивши магистарску тезу под насловом „Утицај никла на растење и метаболизам младих биљака пшенице и кукуруза“. Кандидат мр Соња Илин је учествовала на домаћим научним скуповима. До сада је објавила седам научних радова од чега је један на SCI листи.

Од 2001-2005. године запослена је у Агровојводина Комерцсервис А.Д. Холдинг корпорација, зависно предузеће ДИПКОМ, Нови Сад, као самостални комецијалиста, а од 2005-2012. године као Руководилац објекта „Ботаника“ у Агровојводина Комерцсервис АД, Нови Сад.

Од 15. јануара 2013. године запослена је у Институту за ратарство и повртарство, Нови Сад. Говори, чита и пише енглески језик. Поседује основно знање француског језика. Удата је и мајка двоје деце.

**Прилог 1.**

**Изјава о ауторству**

Потписана: **Соња З. Илин**

Број пријаве докторске дисертације: **1328**

**Изјављујем**

да је докторска дисертација под насловом:

**УТИЦАЈ АГРОЕКОЛОШКИХ И АГРОТЕХНИЧКИХ УСЛОВА НА ОСОБИНЕ  
СЕМЕНА УЉАНИХ БИЉАКА**

- 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 кршила ауторска права и користила интелектуалну својину других лица.

**Потпис докторанта**

У Београду, 10.09.2014. године

\_\_\_\_\_

## Прилог 2.

### **Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторске дисертације**

Име и презиме аутора: **Соња З. Илин**

Број пријаве докторске дисертације: **1328**

Студијски програм: -

Наслов докторске дисертације: **Утицај агроеколошких и агротехничких услова на особине семена уљаних биљака**

Ментор: др Ђорђе Гламочлија, редовни професор

Потписана: **Соња З. Илин**

Изјављујем да је штампана верзија моје докторске дисертације истоветна електронској верзији коју сам предала 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, 10.09.2014. године

---

### Прилог 3.

#### Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

#### **УТИЦАЈ АГРОЕКОЛОШКИХ И АГРОТЕХНИЧКИХ УСЛОВА НА ОСОБИНЕ СЕМЕНА УЉАНИХ БИЉАКА**

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предала 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 одлучила.

#### 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

**Потпис докторанта**

У Београду, 10.09.2014. године

---