

ВОДИЧ ЗА ОРГАНСКО ПРОИЗВОДСТВО НА СОЈА



МИНИСТЕРСТВО ЗА ЗЕМЈОДЕЛСТВО,
ШУМАРСТВО И ВОДОСТОПАНСТВО

Проф. д-р. Љупчо Михајлов

ВОДИЧ ЗА ОРГАНСКО ПРОИЗВОДСТВО НА СОЈА

Проф. д-р Љуїчо МИХАЈЛОВ

Издавач:

Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство - Скопје и 2-ри Август - Штип

Лектор:

Даница Гаврилова

Печати:

2-ри Август - Штип

CIP-Каталогизација во публикација

Национална установа - Библиотека “Гоце Делчев”, Штип

633.34:631.147(035)

631.147:633.34(035)

МИХАЈЛОВ, Љупчо

Водич за органско производство на соја / Љупчо Михајлов. – Скопје Штип : Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство : 2-ри Август, 2009 (Штип : 2-ри Август). – 61 стр. : илустр. во боја ; 24 см

ISBN 9989-2781-6-4

ISBN 978-9989-2781-6-7

а) Соја – Органско производство - Прирачници

COBISS.MK.ID 513094644

ПРОФ. Д-Р ЉУПЧО МИХАЈЛОВ

**ВОДИЧ ЗА ОРГАНСКО
ПРОИЗВОДСТВО НА СОЈА**

2009 г.

1. ВОВЕД

Желбата да се создаде пишан материјал за начинот, техниките и принципите на органското производство на соја од домашно потекло придонесе да се образложат информациите како тоа може да се спроведе во производни услови во различни агроеколошки услови и региони во нашава држава.

Стручната и научната литература на македонски јазик што обработува содржини од ваков вид е мошне дефицитарна, а конкретно за сојата скоро и да ја нема. Преку концизното презентирање на екологијата, морфологијата, биологијата, агротехниката и употребната вредност на сојата, како и деталните упатства, совети и сугестии за нејзиното органско производство, секој почетник или искусен земјоделец брзо и лесно може да стане вешт одгледувач на соја врз принципи карактеристични за органското земјоделско производство.

Во директивата 2092/91 на Советот на Европската економска заедница (ЕЕЗ) се публикувани барањата за органско земјоделство. Овие барања се задолжителни за сите земји-членки на Европската унија. Постојаната домашна законска регулатива е во согласност со директивата 2092/91 на Советот на ЕЕЗ. Во спротивен случај, сертификатите што ги издава сертификациското тело не би биле признати од земјите-членки на ЕУ или која било друга земја. Овој начин на земјоделско производство се базира на знаења и практична реализација, врз основа на научни и практични докази, резултати и факти.

Подготовката се изразува во:

- усвојување на технологиите за органско производство;
- разработување на подробен план за конверзија – преминување од традиционално кон органско производство;
- обука на земјоделските производители за производство на одредена култура, преку вклучување и искористување на нови нетрадиционални методи и средства при одгледувањето и заштитата на културите.

Податоците наведени во овој прирачник, освен од досегашните истражувања и искуства од областа на одгледување на сојата спроведувани кај нас, се поткрепени и со податоци од странска литература од оваа област.

Од пресудно значење за донесување одлука за органско производство на соја е целта за која производителот ќе се одлучи да произведува соја на ваков начин, односно за која намена ќе го користи добиеното производство (зелено зрно, зрело зрно, сировина за човечка храна, сировина за сточна храна, зелена маса, сидерација или друго). Тоа пак е условено од агроеколошките карактеристики на подрачјето каде што се планира да се одгледува сојата, од можностите за интервентно наводнување, од местоположбата и големината на земјоделската парцела, од располагањето со земјоделска техника за спроведување на ваков вид на производство и сл.

2. ЗНАЧЕЊЕ НА СОЈАТА КАКО КУЛТУРА

Најголем придонес за огромното стопанско значење на сојата има хемискиот состав на зрното, кое содржи околу 35-50% белковини, 18-24% масла, зависно од сортата и условите на одгледување. Комерцијалните сорти просечно содржат 40% протеини и 20-22% масла, 34% јаглехидрати и околу 5% остаток на минералните елементи: калиум (K), фосфор (P), сулфур (S), калциум (Ca), железо (Fe), магнезиум (Mg) и натриум (Na). Исто така, зрното соја е богато со витамините: А, Б-комплекс, Д, Е и К. Протеините се богати со есенцијални аминокиселини, посебно со лизин и метионин. Овие аминокиселини се најслични со протеините од животинско потекло, поради што имаат висока биолошка вредност.

Во соиното масло се наоѓаат киселините: линолна 53%, олеинска 23%, палмитинска 11%, линоленска 7-8%, стеаринска 4% и други. Јодниот број на соиното масло е 120-142, а сапонификацискиот број е 187-212. Поради ваквиот состав, соиното зрно е главна компонента во исхраната на милиони луѓе во светот. Квалитетот на протеините и високата содржина на масти се одличен надоместок за месо, во споредба со останатите растителни култури. Сојата претежно се користи за исхрана на добитокот. Меѓутоа, во последниве две декади сè повеќе се шират производи за исхрана на луѓето, како што се: сирењето тофу, соиното млеко, плескавиците, виршлите, лебот, разни слатки и други производи.

Белковините и мастите добиени од соини зрна, произведени според критериумите на органскиот начин на производство, можат да бидат одлична суровина за добивање на квалитетни производи со

значајна нутриционистичка и диететска вредност за здрава човечка исхрана. Овие производи имаат голема хранлива вредност и функционалност и им се препорачуваат на луѓе со кардиоваскуларни заболувања, дијабетичари, болни од остеопороза, болести на простатата, артритис, климактерични тегоби, како и други болести. Поновите нутриционистички студии тврдат дека употребата на сојата ја редуцира појавата на канцер, холестерол во крвта, остеопороза и срцеви заболувања.

Освен во прехранбената индустрија, производите од соја сè повеќе се користат и во други гранки на индустријата. Соиното кúспе е важен извор на протеини во исхраната на добитокот и живината. Маслото од соја претежно се користи во прехранбената индустрија за производство на масло за готвење, маргарин, мајонез и други маслени производи. Меѓутоа, во последниве години се зголемува неговата техничка употреба во хемиската индустрија, во производството на: сапуни, детергенти, бои и лакови. Соиното масло сè повеќе се употребува како носач на активни материи во пестицидите, со што се намалува количината на вода при нивната апликација. Од ова може да се заклучи дека соиното масло може да се користи за производство на биопестициди кои имаат широка примена во органското производство. Важна состојка во сојата е и лецитинот, кој се користи во пекарската индустрија, контролираното производство во медицината, како и во текстилната индустрија.

Соиното масло, во последнава деценија, сè повеќе се користи за производство на биодизел. Во 1997 година е усвоен документ за обновливи извори на енергија во Европската унија, со основна цел да

се дуплира (од 6% на 12%) уделот на обновливите извори на енергија во вкупната потрошувачка во Европската унија, до 2010 година (Directive 2003/30/EC). Во обновливите горива спаѓа и биодизелот. Биодизелот од соја има висока енергетска добивка (93%) и неколку технички предности во споредба со минералниот дизел, како што се: подобар степен на подмачкување, поголем метански број и повисока точка на палење. Со користење на биодизел од соја се редуцираат гасовите и ефектот на стаклената градина, кои предизвикуваат глобално затоплување и климатски промени.

Но, освен многуте позитивни карактеристики, сојата има и една негативна, а тоа е што таа не може да се користи како сурова, односно термички необработена. Во термички необработената соја се наоѓаат белковини, кои всушност го врзуваат за себе ензимот протеаза и така го спречуваат активирањето на трипсиногенот, па затоа некои автори овие материи ги нарекуваат *инхибитори на трипсиногенот*, иако се тоа хемиски блокатори (инхибитори) на протеазата. Со блокадата на протеазата во дванаесетпалечното црево на цицачите престанува можноста за варење на протеините, па животното може да умре поради недостаток на протеини, неопходни за градивните материи за обновување на животинскиот организам. Суровата соја не смее да им се дава на животните, бидејќи може да доведе до големо смалување на нивното растење, поради неможноста за варење на белковините од кои животните го изградуваат своето тело. Кога сојата се консумира во сурова, пресна состојба таа е невкусна, со горчлив вкус и непријатен мирис, поради што човекот ни по грешка не може да ја употреби за храна.

Од агротехнички аспект улогата на сојата е особено значајна во полјоделското конвенционално производство, а посебно во органското. Како легуминозно растение, сојата живее во симбиоза со азотофиксирачки бактерии, кои имаат способност да го фиксираат атмосферскиот азот по биолошки пат. Симбиотската азотофиксација претставува процес во кој растението-домаќин (макросимбионт) ги обезбедува со енергија бактериите (микросимбионти), а бактериите го обезбедуваат растението со редуциран азот од атмосферата. Легуминозните растенија, а особено сојата, се независни од недостаток на азот во почвата, благодарение на симбиозата со грутковите бактерии, кои го фиксираат азотот од атмосферата. Посевот со соја во текот на вегетацијата фиксира од 60 до 168 kg/ha N.

Со порастот на органските фарми и дебатирањата околу порастот на цените на енергијата, овие „бесплатни“ природни начини на ѓубрење се враќаат во центарот на вниманието на многу истражувачи и органски земјоделски производители.

Од горенаведеното може да се заклучи дека сојата може да биде одлична култура претходник или следбеник, вклучена во плодоредот во органското производство, бидејќи важен процент од активниот азот достапен за растенијата останува во почвата, поради што се добиваат повисоки приноси кај другите култури.

3. БОТАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ, ФАЗИ НА РАЗВОЈ И ГРУПИ НА ЗРЕЛОСТ КАЈ СОЈАТА

Во литературата се познати и неколку ботанички имиња за културната соја, како *Glycine soja* и *Soja max*. Денес во светот широко се применува името *Glycine max* (L.) Merrill, кое го утврдиле Ricker и Morse (1948).

Според Melchior (1964) ботаничката класификација на сојата е:

- фамилија: *Leguminosae*
- потфамилија: *Papilionaceae, Fabaceae*
- племе: *Phaseolaceae*
- потплеми: *Phaseolinae (Glycininae)*
- род: *Glycine* L.
- подрод: *Glycine*, подрод: *Soja* (Moench)
- вид: *Glycine max* (L.) Meerill.

Во зависност од сортата, групата на зреење, рокот на сеидба, како и примената на агротехниката, развојот на растенијата може да се забрза или забави.

Според литературните извори од страна на научниците ширум светот, најприфатена е поделбата на фазите на развој на сојата, според која за идентификација се користат букви и броеви и одделно се опишуваат вегетативните (V) и репродуктивните (R) стадиуми (фази) на развој.

За производителите на соја од особена важност е познавањето на одделните фази на развој и начинот на нивно обележување, како од аспект на примената на одделни агромерки, така и од аспект на правилниот начин на избор на одредена сорта за одреден регион. Познавањето на фазите и нивните барања кон одреден еколошки фактор за нивно успешно поминување, исто така е многу важно при правилното определување на роковите на сеидба во одреден регион на одгледување.

Фазата никнење се бележи со VE, а се регистрира кога над површината на почвата ќе се појават котиледоните.

Фазата на појава на котиледони се регистрира кога ќе се одвои првиот чифт прости листови, така што нивните рабови не се допираат и се бележи со VC. Во зависност од сортата и условите, оваа фаза просечно трае од 3 до 10 дена.

Фазата V₁ се регистрира кога лиските од првиот вистински лист (кој се формира на првата нодијата над простите листови) ќе се одвиткаат, а настапува 3-10 дена по фазата VC. Понатаму, вегетативните стадиуми на развој се означуваат со буква R и број (1,2,3,.....,n), кој го означува бројот на нодиите што имаат потполно развиени листови. За преминување на растението во наредна фаза, од R₂ натаму, просечно поминуваат од 3 до 8 дена.

Првиот цвет, во зависност од групата на зреење и условите на надворешната средина, се појавува во фазата R₄ до R₆. При идентификација на фазите се бројат само нодиите на главното стебло, а не и на гранките.

Репродуктивните стадиуми R (reproductive) се базираат на цветањето, развојот на мешунките и зрната и дозревањето на растението.

Високите температури и кратките денови го забрзуваат, а ниските температури и долгите денови го забавуваат репродуктивниот стадиум.

Со R_1 се означува почетокот на цветањето, кога може да се забележи отворен цвет на која било нодија од стеблото.

R_2 е симбол за стадиумот на полно цветање, кога се појавува еден отворен цвет на една од две најгорни нодии со потполно развиени листови. Временското растојание меѓу R_1 и R_2 е околу 3 дена, R_2 може да трае 5-15 дена.

Со R_3 се бележи стадиумот кога растението почнува да ги формира мешунките, попрецизно, кога е формирана мешунка со должина од 5 mm на една од четирите нодии со потполно развиени листови. Како и претходниот и овој стадиум може да потрае од 5 до 15 дена.

R_4 е стадиум на полн развој на мешунките и се регистрира кога мешунките се со должина од 2 cm, барем на една од четири нодии со потполно развиени листови. Во зависност од временските услови и групата на зреење, R_4 може да потрае од 4 до 16 дена.

Почетокот на формирање на зрната се бележи со R_5 , и тоа кога во мешунката на една од четирите најгорни нодии со потполно развиени листови се формира зрно со должина од 3 mm. Во моментот кога мешунката на една од овие нодии содржи зелено зрно кое

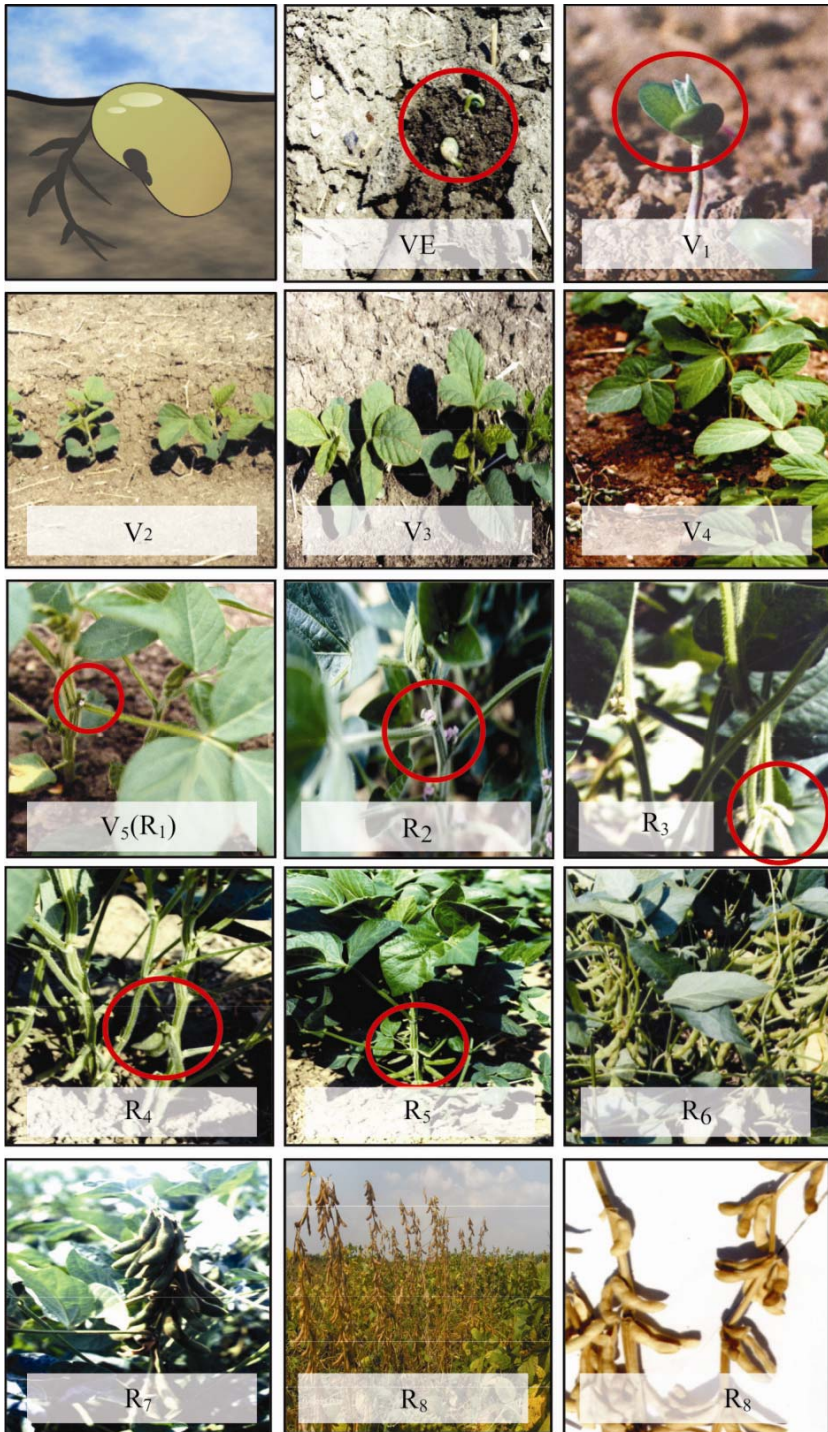
потполно ја исполнува внатрешноста на мешунката, растението се наоѓа во стадиум R₆. Времетраењето на R₅ и R₆ во најголема мера е условено од количеството на вода која му стои на располагање на растението. Во R₅ растението се наоѓа 7-21 ден, а во R₆ од 9-30 дена.

R₇ е стадиум кога една нормална мешунка ја достигнува бојата на зрелост и трае од 7 до 18 дена.

R₈ е стадиум на полна зрелост, кога 95% од мешунките ја достигнуваат бојата на зрелост, а количеството на влага во зрното изнесува максимум до 15%.

Описите на вегетативните и репродуктивните стадиуми претставуваат развој на одделните растенија. За просечен стадиум на посевот се зема оној кога во него се наоѓаат над 50% од растенијата.

Целта на описот на развојните фази е да се олесни комуникацијата помеѓу стручните лица, претставниците на агроиндустријата и широкиот круг на производители, бидејќи доколку нема единствена интернационална терминологија за фазите на развој, комуникацијата помеѓу наведените субјекти би била многу покомплицирана.



Слика 1 - Фази на развој на сојата

3.1. Групи на зрелост кај сојата

Од стручната и научната јавност во светот е најприфатена американската класификација на зрелосни групи, која се базира на осетливоста на сојата според должината на денот (фотопериодизмот).

Според оваа класификација, сортите според должината на вегетацијата се поделени во 13 зрелосни групи и тоа од 000 (многу рана зрелост) до X (сорти со најдоцна зрелост). Симболите за првите три најрани групи се 000, 00 и 0, а за останатите 10 групи симболи се римските броеви од I до X. Најраните сорти (000) се адаптирани на долг ден, на големи географски широчини и се најмалку осетливи на фотопериодизмот (скоро и да се неутрални). Сортите означени со бројот X се најмногу осетливи на фотопериодизмот, адаптирани се на услови на краток ден и се одгледуваат на мали географски широчини.

Вообичаено во секое подрачје на одгледување на сојата постојат две до три оптимални групи на зрелост. За наши услови тоа се сортите од групите 0 до II зрелосна група, кај кои должината на вегетацијата просечно изнесува од 110 (0 група) до 145 дена кај сортите од втората зрелосна група. Должината на вегетација претставува број на денови од никнење до фазата на техничка зрелост на зрното.

4. ПРЕДУСЛОВИ ЗА ОРГАНСКО ПРОИЗВОДСТВО НА СОЈА

За да се постигне оптимумот за успешно производство на соја, според принципите и критериумите на органското земјоделство, оваа култура мора да се познава и да се знае да се произведува. Исто така, неопходно е производителите да бидат оспособени и да знаат да ги применат сите неопходни агротехнички мерки за постигнување на оптимумот за успешно производство на соја.

Органското полјоделско производство, а во склопот на истото и производството на соја, се заснова на следниве основни критериуми:

- правилен избор на произведен регион, односно локалитет за производство, од аспект на педоклиматските карактеристики, соодветни за успешно производство на соја;
- соодветна примена на плодоредот;
- адекватни сорти за одделни агроклиматски услови;
- правилна примена на квалитетни органски ѓубрива;
- примена на системи на обработка на почвата во правец на создавање на услови за интензивна активност на биолошките процеси, а од нив особено важни за сојата се микробиолошките процеси во почвата;
- долгорочно одржување на плодноста на почвата и подобрување на почвената структура и заштита од ерозивни процеси;

- зголемување на плодноста на почвата за следната култура, особено со зголемување на количеството на биолошки азот создаден по пат на симбиотска азотофиксација;
- создавање благопријатни услови за присуство и непречени животни активности на пчели, заради поуспешно опрашување, како и на друг вид на предаторски инсекти;
- спречување и заштита од болести, штетници и плевели по пат на природен антагонизам и со примена на средства и начини дозволени во органското производство;
- не е дозволено користење на минерални ѓубрива и пестициди од синтетичко потекло, како и хормони и регулатори на раст;
- забрането е користење на семенски материјал од генетски модифицирани сорти или хибриди;
- од особено важно значење во органското полјоделско производство е одржувањето на биодиверзитетот, односно одгледувањето на различни видови во поблиската околина, како и водење сметка за зачувување и одржување на природните богатства.

4.1. Педоклиматски карактеристики

4.1.1. Почвени карактеристики

Сојата добро успева на разни почвени типови, доколку тие се наоѓаат во добра структурна состојба. За органскиот начин на

производство е најдобро оваа култура да се одгледува на плодни и длабоки структурни почви, богати со органска материја, со неутрална реакција и со поволни водно-воздушни особини.

За сојата одговараат сите типови почви кои се приспособени за успешно одгледување на пченката. Типови почви на кои успешно може да се одгледува сојата се: сите вариетети на чернозем, растресити смолници, алувијални, гајњачи и други структурни почви на кои не се создава покоричка по седибата.

Сите типови на почви, освен многу песочните, многу киселите и многу солените, како и плитките почви, помалку или повеќе доаѓаат предвид за производство на соја. На средно плодни почви со повеќе врнежи се постигнуваат приноси како на плодни почви во аридни области. Според овој автор, освен плодноста на почвата, за сојата е значајна и уреденоста на почвата, односно регулирањето на водно-воздушните својства. Оптимална аерација на почвата за сојата е 20-22%, создадена при некапиларна порозност, а минимална е при доволна количина на влажност, околу 9%.

Во поглед на реакцијата на почвата (pH), како најдобри почви се оние со неутрална реакција (pH = 6,5-7,0). Ако се во прашање алкални и кисели почви за одгледување на соја, тогаш алкалноста не треба да биде поголема од pH = 9,6, а киселоста не поголема од pH = 3,9.

Сојата добро успева на разни почвени типови, доколку тие се наоѓаат во добра структурна состојба. Во главните светски производни реони за одгледување на соја, оваа култура се одгледува на плодни, длабоки, структурни почви со неутрална реакција и со поволни водно-воздушни особини.

Таб. 1 - Почвени услови за одгледување на соја и некои објаснувања и препораки:

Почвени параметри	Оптимални услови	Објаснување и препораки
Длабочина	35-40 cm	Ораничниот слој на длабочина од 20 до 25 cm треба да се раздроби, иситни и измеша, а подлабокиот (уште 15 cm) само да се раздроби.
Механички состав	Стабилен механички состав во активниот дел на профилот, со поволна структура на почвата, која ќе обезбеди оптимален воден, воздушен и топлотен режим.	Сојата не треба да се одгледува на песокливи почви, доколку нема услови за наводнување, заради малата способност на почвата за задржување на водата.
Дренажа	Аерација од 9 до 22 % од вкупната капиларна порозност и 60 -70 % влажност (од ПВК) на почвата во генеративните фази на развој (од R ₁ – R ₈).	Поволната дренираност на почвата, односно поволниот водно-воздушен режим, овозможува правилен развој на кореновиот систем, искористување на хранливите материи и на водата од почвата и создавање на услови за интензивна активност на симбиотските азотофиксатори.
pH	5-8	Екстремни вредности за киселоста на почвата за одгледување на соја, од 3,9 до 9.

Вар	CaCO_3 4 – 7 %	Калциум карбонатот во почвата влијае на промената на рН вредноста, како и врз дејството на внесените ѓубрива директно и индиректно, затоа неговите вредности не треба да се поголеми или помали од наведените.
Органска материја	Богати почви со органска материја, со содржина на хумус од 3 до 5%	Поголемото присуство на органска материја, особено хумусот, позитивно влијае врз интензитетот на микробиолошките процеси во почвата, особено врз биолошката азотофиксација, и влијае врз подобрувањето на почвената структура и водениот капацитет.
Салинитет	Ризично и нерентабилно е сојата да се одгледува на халоморфни (солени) почви со висока концентрација на соли. Максимално дозволена концентрација на натриум е 0,15%.	Повисокиот салинитет ја оневозможува навремената сеидба. На халоморфните почви постои опасност од појава на покоришка при поникнувањето, посевите се со редок склоп и, во критичниот период за вода, халоморфните почви не можат уредно да ја снабдуваат почвата со вода.

4.1.2. Климатски карактеристики

Какви било големи варирања на надворешните фактори можат да предизвикаат стрес кај растението, а како растението соја, односно сортата, реагира на надворешните фактори одредува подрачјето, односно реонот каде таа со успех може да се одгледува.

Климатските фактори се мошне значајни и тие, освен сортата и почвата, се главни фактори од кои зависи производството на соја во секое подрачје.

Среднодневните суми на температурни барања за сорти соја од различни групи на зрелост се следниве:

- многу рани сорти од 1.700°C до 1.900°C;
- средностасни сорти од 2.600°C до 2.750°C;
- рани сорти од 2.000°C до 2.200°C;
- многу доцни сорти од 3.000°C до 3.200°C.

Од наведените вредности може да се заклучи дека топлотните потреби за сојата на територијата на нашата држава, главно, се задоволени, со исклучок на високопланинските области.

Таб. 2 - Температурни барања во различни фази од развој на соја (Holmberg, 1973)

Дијапазон на температури (°C)			
Фази на развој	Минимални	Доволни	Оптимални
’Ртење	6-7	12-14	20-24
Никнење	8-10	15-18	20-22
Формирање на репродуктивни органи	16-17	18-19	21-23
Цветање	17-18	19-20	22-25
Образување семе	13-14	18-19	21-23

Минималната температура за ’ртење на сојата е од 6°C до 7°C, малку пониска отколку кај пченката. Во пораните рокови на сеидба, при пониски температури, значително е продолжен периодот од сеидба до никнење, што може да се види од податоците во Табела 3.

Таб. 3 - Влијание на температурата на должината на периодот од сеидба до никнење во вегетатски садови (Ненадић – Ђорђевић, 1980)

Време на сеидба	Просечна температура (°C)	Должина на периодот од сеидба до никнење (во денови)
1.IV	11,1	17,0
15.IV	12,0	15,3
1.V	16,8	13,3
15.V	17,1	10,3
1.VI	17,0	10,6
15.VI	20,7	8,3
1.VII	21,7	7,6
15.VII	21,8	6,0

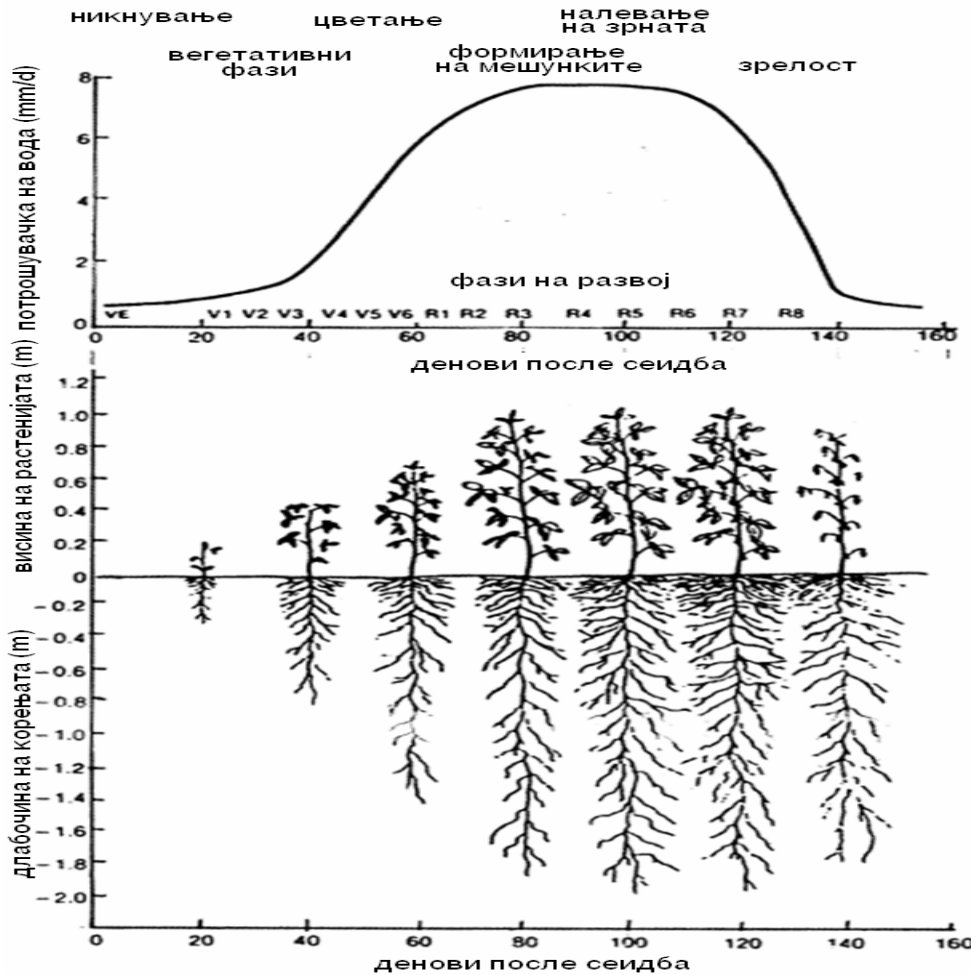
Сојата во вегетативните фази (VE до R₁) е значително поотпорна на ниски температури, во споредба со сончогледот, гравот и пченката. Курник (1976) наведува дека младите растенија од соја поднесуваат краткотрајно снижување на температурата и до -6°C, без поголеми оштетувања, само доколку по мразот температурата на воздухот постепено се зголемува.

Сојата, во однос на барањата кон должината на денот, е класифицирана во растение на краток ден. Цветањето започнува 30 дена по никнувањето, доколку должината на денот е кратка. На поголем број од сортите им се потребни од 10 до 13 часа мрак во текот на едно деноноќие за да можат да ги започнат генеративните фази (цветањето). Доколку деновите се подолги, сојата нема да помине од генеративна во вегетативна фаза. Сортите соја адаптирани на север, т.е. на поголеми географски широчини, ќе го започнат цветањето на подолг ден (краток интервал на ноќта), во споредба со сортите адаптирани на југ (доцни сорти). Раните сорти се поосетливи на фотопериодизмот (смената на денот и ноќта) само во почетокот на цветањето, а доцните сорти се осетливи во сите фази.

Заради наведените причини, за услови на територијата на нашава држава не одговараат сорти со долга вегетација (повеќе од 165 дена, III група на зреење), бидејќи кај нив ќе дојде до интензивен раст на зелената маса и до доцнење на цветањето и созревањето.

Сојата има големи потреби за вода. Потребите за вода зависат и од температурата на воздухот. За вегетациски период од 100 до 190 дена се потребни 450 до 825 mm врнежи. Периодите на цветање, формирање на мешунки и налевање на зрното се најосетливи кон

недостаток на вода. Во тој период се формираат најважните компоненти на приносот, затоа од големо значење се врнежите во тој период од вегетацијата. Во поглед на отпорноста кон сушата, треба да се истакне дека постојат значајни разлики помеѓу одделни сорти.



Сл. 2 - Динамика на потрошувачка на вода по пат на евапотранспирација во текот на вегетацијата на сојата

5. АГРОТЕХНИКА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА СОЈА СПОРЕД ПРИНЦИПИТЕ НА ОРГАНСКОТО ПРОИЗВОДСТВО

Сојата за Македонија е релативно нова култура и сè уште недоволно застапена во конвенционалното земјоделско производство, а во органското барем засега нема официјално регистрирани производители. Технологијата за производство на соја во наши услови не е доволно проучувана. Општо е познато дека органското производство си има свои специфики, па од тие причини во опишувањето на неопходните агромерки за производство на соја ќе се даде посебен осврт на овој начин на производство.

Кога би се правела споредба, агротехниката за производство на соја и некоја друга култура, којашто сепак има некоја традиција за одгледување кај нас, тогаш може да се каже дека таа е најслична со обработката за производство на пченка или сончоглед.

5.1. Местото на сојата во плодоредот

Плодоредот како агротехничка мерка во органското производство е од големо значење, заради тоа што неговата правилна примена е основна и незаменлива активност во борбата против плевелите, болестите и штетниците.

Во органското производство сојата не смее да се одгледува во монокултура. Сончогледот и маслодајната репка треба да се избегнуваат како преткултури за сојата, бидејќи имаат зеднички болести и штетници. Стрните жита, шеќерната репка и пченката се

најдобри преткултури за сојата. Сојата не треба да се одгледува по други легуминози, не само заради заедничките болести, туку и заради тоа што заостанатиот азот во почвата, создаден од симбиотската активност меѓу сојата и грутковите бактерии, многу подобро ќе се искористи од страна на други растителни видови.

За повеќето производни реони во нашата држава, каде што има услови за интервентно наводнување, најпрепорачлив плодоред за органско производство на соја и рационално искористување на земјоделските производни ресурси (обработливи површини, системи за наводнување, механизација, работна рака и слично) е:

- соја во редовна сеидба (април – октомври);
- есенско жито: пченица, јачмен, тритикале, ’рж (ноември – јуни);
- соја или пченка како втора култура (јули – ноември);
- есенско жито (ноември – јуни);
- пченка пострн посев (јули – ноември);
- соја во редовна сеидба (април – октомври);
- есенско жито итн., по истиот редослед.

Како легуминозна култура, сојата во органското производство има големо значење и од аспект на подобрување на структурата на почвата и збогатување со азот достапен за растенијата.

На иста површина сојата може да се одгледува без да се инокулира семето пред сеидба и по три до четири години, бидејќи во почвата сè уште се биолошки активни внесените бактерии –

азотофиксатори, со претходната сеидба. Сојата не треба да се сее на иста површина најмалку четири години по одгледување на сончоглед.

5.2. Ѓубрење

Според резултатите од повеќе истражувања во однос на потребите на соја за достапни хранливи материи, за формирање на 1 тон зрно и соодветно количество на биомаса, сојата изнесува околу 60 kg N, 11 до 15 kg P₂O₅, 20–23 kg K₂O, 4 до 5 kg CaO и 4–5 kg MgO.

Специфичноста на сојата при испитувањето на влијанието на азотот, во споредба со другите култури, се состои во способноста по симбиотски пат, со грутковите бактерии, да обезбеди значителен дел од потребите од овој хранлив елемент. Токму заради оваа специфичност, сојата е многу погодна култура за органско производство, каде што не е прифатлива примената на ѓубрива од неорганско потекло. Сојата го искористува азотот од почвата само во периодот од фазата VE (никнење) до периодот на формирање на грутчиња на кореновите влакненца, што според многу автори е периодот во првите две до три недели по никнењето, а подоцна најголемиот дел од потребите ги задоволува од атмосферскиот азот. Од ова може да се заклучи дека потребите од ѓубрење со азот, доколку се обезбеди симбиотска азотофиксација, се сосема мали и се неопходни само во првиот месец од вегетацијата, кога растенијата заради малата вегетативна маса и не трошат многу.

За ѓубрење на сојата во органско производство се препорачува употреба на добро созреано (прегорено) арско ѓубре или различни видови на компост. Пред употреба на овие видови биолошки ѓубриња,

треба да се изврши лабораториска анализа, која според сите правилници за производство е задолжителна да се врши на секои 3-5 години. Анализата се препорачува како од аспект на утврдување на процентот на хранливите елементи достапни за растенијата, но и за контролирање на евентуално присуство на соединенија кои не се дозволени во органското производство (антибиотици, тешки метали, пестициди и сл. синтетички соединенија). Ако органското ѓубре не е доволно созреано, со него треба да се ѓубри есенската култура претходник при основната обработка на почвата. Од аспект на борбата против заплевувањето, пожелно е производителот сам да го подготвува ѓубрето и тоа да го прави со компостирање или по т.н. „топла постапка“, каде при ферментацијата на ѓубрето се ослободува повисока температура (до 60°C), која влијае на елиминирањето на ѓртливоста на семињата од плевелите присутни во ѓубривото. Пред да се пристапи кон избор на соодветно ѓубре, задолжително е вршење на агрохемиска анализа за снабденоста на почвата со хранливи елементи. Доколку се утврди недостаток од некој елемент, се поднесува барање во кое е приложен документот од агрохемиската анализа до Телото за сертификација за додавање на дефицитарниот вид ѓубриво. Врз база на резултатите од анализите на почвата, ѓубривото и количините на потребните хранливи елементи кои ги изнесува сојата за единица принос, се одредуваат потребите, видот, нормата и времето на ѓубрење.

Од големо значење е внесувањето на груткови бактерии (*Bradyrhizobium japonicum*) преку семето во почвата и тоа само на локалитети каде сојата дотогаш не била одгледувана. Во спротивно, симбиотската азотофиксација ќе изостане или ќе биде со сосема мал интензитет.

Сојата многу добро го искористува продолжителното дејство на шталското ѓубре, не само непосредно по преткултурата за која е внесено, туку и две до три години подоцна.

5.3. Обработка на почвата

Основната обработка на почвата за производство на соја треба да обезбеди добра структура на почвата и поволен водно-воздушен и тоplotен режим. Најдобро е обработката да биде изведена во текот на летото или наесен, на длабочина од најмалку 30 cm во најпогодниот момент за обработка на конкретната површина. Кога ќе биде изведена основната обработка зависи од преткултурата и агроеколошките услови на подрачјето (тип и влажност на почвата и др.). Најповолна влажност на почвата за основна обработка е околу 50% од полскиот воден капацитет. Примената на плугови „обрќачи“ при основната обработка на почвата е многу значајна за создавање на рамна сеидбена површина.

Кога планираме основна обработка на почвата за органско производство на соја како втора (пострна) култура (по пченица, јачмен или некоја друга култура што рано ја ослободува површината), најважна препорака е обработката да се изведе веднаш по жетвата. Во таков случај за жетвата на житата се препорачува користење на комбајни со вградени сецкалки за слама, кои истовремено со жетвата ја ситнат и сламата. Со тоа се заштедува време кое би се изгубило за балирање и изнесување на сламата.

Според резултатите од повеќе истражувања, во пострната сеидба и при услови на наводнување, минималната обработка (само

употреба на дисков култиватор до длабочина од 10 cm) многу успешно ја заменува класичната основна обработка со орање на 20 – 25 cm.

Предсеидбената обработка на почвата треба да биде извршена квалитетно и навремено, со адекватна механизација, бидејќи грешките направени со основната обработка наесен не можат да се поправат напролет. Предсеидбената обработка има за цел на семето од соја да му обезбеди добар контакт со влагата од почвата во подлабоките слоеви и мека, ровка и доволно влажна покривна површина. Кога временските услови ќе станат поволни, веднаш се пристапува кон извршување на следниве работни операции: рамнење, култивирање со сеидбоспремачи или друг вид приклучна механизација за дополнителна обработка (дискови култиватори, клинести брани, ротофрези и сл.).

5. 4. Сеидбени активности

5.4.1. Семенски материјал

За добивање на високи приноси од соја, задолжителна е примена на квалитетен семенски материјал од сорти кои се адаптирани и проверени на подрачјето каде истата ќе се одгледува. Се препорачува сеидба на деклариран семенски материјал со што понудувачот на семето гарантира за здравствената и сортната чистота на семето, како и за сите останати параметри кои треба да ги исполнува семенскиот материјал предвидени со закон. Во органското производство освен наведените критериуми семенскиот материјал не смее да е генетски модифициран.

Нашите домашни, македонски сорти соја не се генетски модифицирани.

5.4.2. Сорти

Високоприносните сорти секогаш треба да имаат и висок процент на масла и белковини во зрното. Во согласност со намената за која ќе го спроведуваме органското производство на соја (за сировини за човечка исхрана, за сточна исхрана, масло, зелена маса и сл.), треба да го направиме и изборот на зрелосната група односно сортата (со поголем процент на масла, со поголем процент на белковини или пак со повеќе јаглехидрати). Сортите кои се адекватни за редовна сеидба во наши услови треба да се од 0 или I група на зреење. Доколку се планира сојата да се одгледува како втора култура (во услови на наводнување), по жетвата на јачменот или некоја друга култура која рано ја ослободува површината, тогаш предвид доаѓаат само сорти од 00 или 000 група на зреење, кои се со кратка вегетација (85 до 95) дена.

Сорти соја кои би можеле да се одгледуваат кај нас и за кои имаме искуство од повеќегодишните истражувања се:

1. **Илинденка** е прва македонска сорта соја, која е признаена од Државната сортна комисија (април 2004 г.) и ѝ припаѓа на втората зрелосна група со должина на вегетација од 135 до 140 дена. Бојата на цветот е бела, а бојата на влакненцата е кафеава. Се препорачува да се сее напролет, што е можно порано, но не порано од 25 март. Поради долгата вегетација не е погодна за сеидба како втора култура, освен ако не е наменета за зелена маса за добиточна храна. Масата на 1.000 зрна е околу 190 г. Повеќегодишниот просечен процент на белковини во зрното во фаза на технолошка зрелост изнесува 36%, а процентот на масла е околу 20%. Оптимална густина на сеидба е околу 500.000

ртливи зрна/ha. Производниот потенцијал за принос на семе е околу 4-5 t/ha. *Илинденка* е селектионирана во Институтот за јужни земјоделски култури во Струмица. По испитувањата на Државната сортна комисија од 2001 до 2003 година, сортите *илинденка* и *пела* се првите признаени македонски сорти соја.

2. **Пела** за разлика од *илинденка* е со пократка вегетација и спаѓа во 00/0 група на зреење, со должина на вегетација од 90 до 100 дена. Бојата на цветот е виолетова, а на влакненцата е кафеава. Во наши услови се препорачува да се сее од половината, па сè до крајот на април. Доколку се одгледува како втор посев, во услови на наводнување, тогаш се препорачува сеидба веднаш по прибирањето на јачменот т.е. во втората половина на јуни. Масата на 1.000 зрна е околу 180 g. Повеќегодишниот просечен процент на белковини во зрното во фаза на технолошка зрелост изнесува 35%, а процентот на масла е околу 19%. Оптимална густина на сеидба е околу 600.000 ртливи зрна/ha, а производниот потенцијал за принос на семе е околу 4 до 4,5 t/ha. Оваа линија е селектионирана во Институтот за јужни земјоделски култури во Струмица. Испитувањата на Државната сортна комисија беа од 2001 до 2003 година.

За сортите што подолу ќе бидат опишани немаме информација дали се или не се со генетски модифицирано потекло.

3. Сортата **балкан** е од I група на зреење, со бела боја на цветот и, во наши услови на одгледување, со просечна височина од 80 до 90 cm. Бојата на зрното е жолта, а на влакненцата е сива. Најоптимален период за сеидба е почетокот на април, а може да

се сее и до крајот на април. Густината на сеидбата треба да биде околу 450.000 'ртливи зрна/ha. Ако се има предвид дека во просек апсолутната маса на семето е 200 gr, значи дека за 1 ha се потребни околу 90 до 100 kg семенски материјал. Оваа сорта е селектирана во „Институтот за ратарство и повртарство“ во Нови Сад.

4. Од I група на зреење е сортата *равница*, со виолетова боја на цветот и просечна височина во услови на наводнување од 90 cm. Бојата на зрното е жолта, а на влакненцата е сива. Најоптимален период за сеидба е април. Се препорачува густина на сеидбата од 450.000 'ртливи зрна/ha. Во просек апсолутната маса на семето е 160 gr, што значи дека се потребни околу 75 до 80 kg/ha семенски материјал. Оваа сорта е селектирана во „Институтот за ратарство и повртарство“ во Нови Сад.
5. Сортата *делта* е од 0/I група на зреење, со должина на вегетација од 120 до 125 дена. Бојата на цветот е виолетова, а бојата на влакненцата е кафеава. Во наши услови се препорачува да се сее од 1 до 10 април. Масата на 1.000 зрна е околу 210 gr. Оптималната густина на сеидбата е 500.000 'ртливи зрна/ha. Производниот потенцијал за принос на семе е од 4 до 4,5 t/ha. Оваа сорта е производ на семенската куќа „Програин“ од Канада.
6. *Корада* е сорта од 0/0 група на зреење, со должина на вегетација од 100 до 105 дена. Бојата на цветот е виолетова, а бојата на влакненцата е кафеава. Во наши услови се препорачува да се сее околу 10 април. Масата на 1.000 зрна е околу 180 gr. Оптимална

густина на сеидба е околу 600.000 'ртливи зрна/ха. Производниот потенцијал за принос на семе е од 4 до 5 t/ха. Оваа сорта е производ на семенската куќа „Програин“ од Канада.

7. **Супра** е сорта од 00/0 група на зреење, значи нешто порана сорта со должина на вегетација од 95 до 100 дена. Бојата на цветот е виолетова, а бојата на влакненцата е кафеава. Во наши услови се препорачува да се сее од 10 до 15 април, а како втор посев во втората половина на јуни, во услови на наводнување, по прибирањето на јачменот. Масата на 1.000 зрна е околу 190 гр. Оптимална густина на сеидба е околу 550.000 'ртливи зрна/ха. Производниот потенцијал за принос на семе е околу 4 t/ха. Оваа сорта е производ на семенската куќа „Програин“ од Канада.

Секако дека постојат и други сорти и линии кои би можеле со успех да се одгледуваат во Македонија, но за нив засега не можеме да дадеме карактеристики и препораки, бидејќи немаме резултати од полски испитувања за истите.

5.4.3. Инокулација на семенскиот материјал

Освен квалитетен семенски материјал, во технологијата на производството на соја се препорачува и инокулација (бактеризација) на семенскиот материјал пред сеидбата. Во органското производство инокулацијата на семенскиот материјал без исклучоци мора да биде задолжителна активност. За да не дојде до намалување или губење на активноста на грутковите бактерии (*Bradyrhizobium japonicum* spp.), семето треба да се насеет најмногу за 10 часа по неговата бактеризација. На кесето од секој препарат за инокулација производителот го има истакнато начинот на употреба на истиот и датумот на производство,

при што треба да се знае дека не се препорачува користење на инокулант постар од 6 месеци. Неопходна е бактеризација секаде каде што сојата ќе се одгледува за прв пат и истата треба да се изведува на места каде што нема влијание од директна сончева светлина и на пониски температури (на сенка во утринските часови), за да не дојде до изумирање на бактериите. Постапката се изведува во мешалки за бетон, пластични буриња или директно во сандакот од сеалката со предвидената доза на препарат и вода. Според податоци од литература, бактеризацијата со високоактивен сој на *Bradyrhizobium japonicum* заменува ѓубрење со азотни ѓубрива дури и до 80 kg/ha чист елемент.

5.4.4. Рокови на сеидба

Времето, односно, роковите на сеидба мора да се разгледуваат од аспект на повеќе фактори: сортата, почвено-климатските услови, географската широчина и целта за која ќе се одгледува сојата. Зависно од климатските услови на подрачјето, сојата генерално може да се сее во истите сеидбени рокови како и пченката. Сепак, најсигурна сеидба е кога температурата на површинскиот слој од почвата (до 8 cm) е од 7 до 10°C. Врз основа на нашите повеќегодишни испитувања, оптимални сеидбени рокови за нашите производни подрачја (во редовна сеидба) се од 1 април, па сè до крајот на мај. Прво се сеат подоцните сорти (I и II група на зрелост), потоа среднораните (0-I група на зрелост) и на крај раните (00-0 група на зрелост). Доколку производителот се одлучи сојата да ја одгледува како втора култура во услови на наводнување, по јачменот, пченицата или која било култура што ја ослободува површината до крајот на јуни, се препорачуваат сорти со што е можно пократка вегетација (000; 00 или 0 група на зреење), кои бараат погусто склопови на сеидба (700.000 до 950.000 растенија на хектар).

5.4.5. Густина на сеидба

Густината и начинот на сеидба се определува во зависност од условите на одгледување, сортата и групата на зрелост. Во наши услови, на големи површини сојата се сее во редови со меѓуредно растојание од 50 до 70 cm и со употреба на механички или пневматски сеалки приспособени за сеидба на соја.



Слика 3 - Сеидба на соја со пневматска сеалка

Во органското производство се препорачува сеидба на поголемо меѓуредно растојание (50 – 70 cm) за да може заштитата од плевелите во текот на вегетацијата да се изведува машински, со употреба на меѓуредни култиватори.

Бројот на растенија по хектар е во зависност од сортата, групата на зрелост и времето на сеидба. За сортите од 0 група оптимален број на растенија е околу 500.000 – 550.000 растенија на хектар, за сортите од I група овој број е 450.000 - 500.000 растенија, а за сортите од II група 350.000 до 400.000 растенија на хектар.

Количеството на семе, односно сеидбената норма за единица површина се пресметува од односот меѓу теоретското количество,

потребното семе и стопанската вредност на семето. Стопанската вредност претставува количник од производот помеѓу чистотата и ѓртливоста на семето (изразен во проценти), и бројот 100:

$$\text{стопанска вредност (\%)} = \frac{\text{чистота (\%)} \times \text{ѓртливост (\%)}}{100}$$

$$\text{сеидбена норма (kg/ha)} = \frac{\text{теоретски потребно семе (kg/ha)} \times 100}{\text{стопанска вредност (\%)}}$$

Табела 4 - Број на зрна при различни меѓуредови и растојанија во редот

Растојание во редот (cm)	Број на зрна на должен метар	Број на зрна по хектар (во илјади) меѓуредно растојание (cm)	
		45	50
2,6	38,8	861	776
2,9	34,4	764	687
3,1	32,3	717	645
3,2	31,0	688	619
3,5	28,2	626	563
3,9	25,8	573	515
4,2	23,8	529	476
4,5	22,1	492	442
4,8	20,6	458	412
5,3	18,9	419	377
5,8	17,2	382	344
6,1	16,3	362	326

Теоретски потребното количество семе е производ од идеалниот број зрна на m^2 кој е препорачан за сортата и масата на 1.000 зрна изразена во грамови. Во пракса може да се вршат и корекции на вака добиената норма во зависност од условите на теренот. Сеидбата е најпрецизна доколку се изведува со пневматски редосеалки од поново производство.

5.5. Активности во посевот во текот на вегетацијата

5.5.1. Заштита од плевели

Сојата е најосетлива на плевелите во почетокот од вегетацијата, па заради тоа е неопходно првите четириесетина дена (додека површината не биде наполно прекриена), посевот да биде добро заштитен од конкуренцијата на плевелите. Штетите од плевелите кои подоцна поникнуваат се помали заради засенетоста на површината. Доколку нема доволна ефикасност од борбата со плевели, тие можат да предизвикаат значителни штети и да го намалат приносот. Штетите се манифестираат директно и индиректно. Плевелите се потенцијални домаќини на болести и штетници, а ако се помасивни во фазата кога сојата е созреана за прибирање, тогаш предизвикуваат поголема влажност на зрното, а некои плевели се штетни (отровни) и ја прават сојата непогодна за исхрана.

Превентивни мерки

Како превентивни мерки за заштита на сојата од плевели се препорачуваат следниве:

- правилна примена на плодоредот;

- навремена основна обработка на почвата (веднаш по жетвата на преткултурата);
- навремена и квалитетна предсеидбена обработка, заради создавање на услови за провоцирање на семињата од плевели да поникнат;
- непосредно пред сеидбата да се примени обработка со лесни клинести брани, заради уништување на поникнатите плевели, а воедно се израмнува површината и се врши ситнење на евентуално присутните поголеми грутки;
- сеидба во оптималниот рок и примена на валање веднаш по сеидбата.

Во органското производство на соја во текот на вегетацијата е забранета примената на хемиски мерки за неџа на посевоТ и заштита од плевели.

Директни мерки

Како директни мерки за заштитата од плевели се применуваат само механичките мерки и тоа:

- рачно окопување или плевење на посевоТ (доколку се работи за помали површини);
- меѓуредно механизирано култивирање (за поголеми површини).

Рачното окопување и плевење се почесто се избегнува заради помалата ефикасност на големи површини и се поскапата рачна работна рака, и се применува само во исклучителни случаи (голема влажност на почвата) и на помали површини.

Меѓуредното механизирано култивирање се изведува најчесто двократно, во зависност од типот на почвата и заплевеленоста на површината. Првото култивирање може да започне по никнењето кога

добро се распознаваат редовите до фазата на појава на прва тролиска V_2 (Слика 2).

За да не дојде до затрупување на редовите со првото култивирање е потребно на култиваторите да се постават заштитници и движењето да е со помала брзина. Втората меѓуредна обработка најчесто се изведува кога сојата е со височина од 20 до 30 cm. За меѓуредното механизано култивирање сојата не треба да се сее на помало меѓуредно растојание од 45 cm.



Слика 5 - Фаза $V_1 - V_2$ кога може да се изведува првото меѓуредно култивирање

5.5.2. Наводнување на сојата во органското производство

Еден од најважните моменти за наводнувањето во органското производство на сојата е контрола на квалитетот на водата за наводнување, од аспект на присуство на загадувачи, односно недозволените материји во органското производство. Во однос на бројот на залевањата и времето кога да се наводнува, се препорачува наводнувањето да се врши најмалку два до три пати во текот на

вегетацијата, и тоа во оние фази кога сојата е најмногу осетлива на недостаток од вода.

Според многу истражувања, тоа се фазите од почеток на цветањето па сè до завршувањето на налевањето на зрната ($R_2 - R_6$). Нормата на залевање е најчесто околу 50 l/m^2 со едно залевање или 100 до 150 l/m^2 во текот на најкритичните фази на вегетацијата. Примената на технологијата и системот за наводнување зависи од квалитетот на водата за наводнување, од изворот на вода, а во органското производство на сојата треба да се обрне внимание и на превидувањата за негативните последици за почвата при неправилно наводнување. На поголеми површини (над 1ha), наводнувањето со вештачки дожд е најпрепорачлив начин за сојата. Доколку сојата се одгледува на помали површини во органско производство, за добивање зрно како сировина за производство на производи за човечка исхрана, тогаш се економски оправдани инвестициите за вложување во систем за наводнување капка по капка.

Испитувањата во разните делови од светот, каде што сојата може да успева, докажале дека таа може успешно да се одгледува и без наводнување. Приноситите од зрно соја одгледувана без наводнување ќе бидат задоволителни доколку повеќегодишниот годишен просек на врнежи се движи од 600 до 700 mm, со поволен распоред во периодот на вегетацијата на сојата. Просечниот ефект од наводнувањето на сојата резултира со зголемување на приносот за 10 до 40%, но во екстремно сушни години приносот на наводнуваните посеви може да биде и четирикратно повисок во однос на ненаводнуваните.

5.6. Позначајни болести на сојата

Единствена среќна околност од незастапеноста и немањето традиција за одгледување на соја кај нас е отсуството на сериозни проблеми со болестите и штетниците во производството на оваа култура. Таа состојба оди во прилог на органскиот начин на производство, што претставува уште една причина повеќе за донесување одлука за започнување на органско производство на соја во Македонија.

Хемискиот начин за заштита од паразитите кај сојата и во конвенционалното производство многу ретко се применува. Овде ќе ги наведеме само агротехничките мерки и примената на некои фунгициди, кои се дозволени до одредена доза и во органското производство.

Во производните реони во светот, каде што сојата масовно и интензивно се одгледува, болести кај сојата кои најчесто го преминуваат економскиот праг на штетност и придонесуваат за намалување на приносот се:

- **Темна дамкавост** – предизвикува предвремено опаѓање на листовите и намалување на приносот и до 20% .

Заштита во органското производство: да не се одгледува сојата во монокултура, употреба на здрав семенски материјал и сорти помалку осетливи на оваа болест.

- **Пламеница** – *Peronospora manchurica* – систематски инфекции настануваат кај растенијата никнати од заразено семе или кога растенијата ќе дојдат во допир со ооспори во

почвата. Првите симптоми се светложолти или жолти површини на основата од првиот пар прости листови, чии рабови се свиткуваат надолу. Заразените растенија заостануваат во порастот и се значително пониски од здравите, кои можат секундарно да ги заразат. Мешунките исто така може да бидат заразени од пламеница, но симптомите не се видли однадвор, туку на семињата однатре. Може да предизвика намалување на приносот од 8 до 20%.

Заштита од болеста во органското производство:

одгледување на отпорни сорти, македонските сорти соја поседуваат задоволителна отпорност. Да се користи здраво семе за сеидба и примена на правилен плодоред. Со основната обработка, жетвените остатоци од претходната култура да се заоруваат на поголема длабочина. Дозволена е и фолијарна апликација на бордовска чорба - 1%, Шампион 0,2% или други бакарни препарати.

- **Концентрична (темнозонирана) дамкавост** – *Alternaria alternata* (Fr.). Симптомите на оваа болест прво се појавуваат на ’ркулците, а во подоцните фенофази и на листовите, лисните дршки, стеблото, гранките и на мешунките. На котиледоните на инфицираните ’ркулци се појавуваат некротични, темни петна, како резултат на што ’ркулците понекогаш венат и се сушат. На листот првите симптоми на болеста се појавуваат во вид на поголеми (1-2 cm во пречник) темни тркалезни и малку јагленисани петна, кои се шират концентрично, при што се образуваат зони на

посветло и потемно обоено ткиво, најчесто на врвот од листот.

Заштита од болеста во органското производство: користење на здраво семе и почитување на плодоредот се основни превентивни мерки за заштита од оваа болест.

- **Сива зонирана дамкавост** – *Phllosticta sojaecola* – симптомите и заштитата од оваа болест се слични како и кај претходната.
- **Сива дамкавост** – *Cercospora sojina* – сивата пегавост е првенствено болест на листот, иако симптомите можат да се појават и на стеблото, мешунките и на семето од соја. Дамките на листот се тркалезни или неправилни со 1-5 mm во пречник, со пепелаво сива до светлокафеава боја.

Заштита од болеста во органското производство: на иста парцела најмалку две години да не се произведува соја, одгледување на отпорни сорти, користење на здрав семенски материјал и длабоко заорување на растителните остатоци од претходната култура.

- **Виолетова дамкавост** – *Cercospora kikuchii* – првите симптоми на болеста се забележуваат во почетокот од формирањето на зрната или за време на залевање на зрната. Присутни се на сите надземни органи, а најчесто на листовите кај сојата. На позадината и лицето од листовите се забележуваат ситни, аглести или неправилни дамки, со дијаметар од 0,2 до 10 mm, со црвеникаво-виолетова боја. Дамките со текот на времето се спојуваат формирајќи

неправилни, некротични површини. Често е присутна и некроза на лисната нерватура.

Заштита од болеста во органското производство: сојата да не се одгледува на иста површина или после други легуминози, избор на отпорни сорти, употреба на здраво семе.

- **Пепелница** – *Microsphaera diffusa* – пепелницата е првенствено болест на листот, иако симптомите можат да се појават и на стеблото, мешунките и на семето од соја. Симптомите постепено се шират од долните кон горните листови и се забележуваат како бела прашкаста навлака од мицелии и конидии на паразитот предизвикувач на болеста.

Заштита од болеста во органското производство: во регионите со силна појава на пепелница треба да се одгледуваат сорти отпорни на ова заболување. При опасност од силно развивање на болеста, посевот може да се третира со Кумулус 0,2 – 0,3%.

- **'Pfa** – *Phacospora pachyrhizi* Sid. & P.Syd – освен сојата, домаќини се многу други легуминози. До сега не е забележана појава на оваа болест на просторите од поранешна Југославија. Симптомите најчесто се јавуваат на листовите од соја, а можат да се појават и на стеблото, мешунките и лисните дршки, во вид на ситни, хлоротични, влажни дамки.
- **Бело гниење на коренот и стеблото** – *Sclerotinia sclerotiorum* – посебен проблем може да претставува во многу дождливи (влажни) години. Болеста може да се

препознае во сите развојни фази на растението, во вид на меки, влажни и лепливи дамчести бели покривки.

Заштита од болеста во органското производство: нема сигурни избори за отпорност помеѓу сортите соја. Се очекува многу од биотехнолошките методи во селекцијата на сојата, бидејќи извори на отпорност се пронајдени кај дивите видови на соја. Главни ефикасни мерки за заштитата од оваа болест се строго придржување кон плодоредот и користење на здрав семенски материјал.

- **Бело гниење на базалниот дел од стеблото** – *Sclerotium rolfsii* Sacc. – симптомите и мерките за заштита од оваа болест се слични како кај претходната болест, со тоа што симптомите се јавуваат на приземниот дел од стеблото.
- **Црна дамкавост на стеблото (рак на стеблото)** – *Diaporthe phaseolorum* (Ske et Ell.) – оваа габа ги напаѓа растенијата додека се во пораст и предизвикува нивно пропаѓање претежно во генеративниот дел од вегетативниот развој кај сојата. Подоцните сорти се по правило поосетливи од пораните.

Заштита од болеста во органското производство: навремена сеидба со здрав семенски материјал од отпорни сорти кон оваа болест, правилна примена на плодоредот.

- **Влажно гниење на коренот, стеблото и листот** – *Rhizoctonia solani* Kuhn. – во текот на целата вегетација оваа болест може да се јави на коренот и на надземните делови од растението. Влажниот период по сеидбата и никнењето многу одговара за развојот на овој паразит. Првите

симптоми се јавуваат во почетокот на вегетацијата на приземниот дел од стеблото, во вид на црвени дамки кои се шират по стеблото и кон коренот, каде настапила заразата.

Заштита од болеста во органското производство: правилен плодоред, сеидба на здраво семе и отпорни сорти. Влажните и тешки почви потребно е добро да се дренираат за да се спречи интензитетот на нападот на оваа болест.

- **Јагленисано гниење на коренот и стеблото** – *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Gold. – бидејќи болеста се појавува во лето, за време на топло и суво време или кога растенијата растат во неповолни (стресни) услови, уште се нарекува и **летно гниење**. Првите симптоми се забележуваат на коренот, во вид на светлокафеави дамки кои се шират и го зафаќаат целиот корен. Од коренот заразата се шири на долниот приземен дел од стеблото, преку гранките и на целото растение.

Заштита од болеста во органското производство: заради тоа што појавата на оваа болест е поврзана со стрес предизвикан од суша (температури 30-35°C). Превентивата е базирана на зачувување на влагата во почвата, преку правилна примена на агротехничките мерки (органско ѓубрење, плодоред, длабока основна обработка што ќе му овозможи на коренот продирање во подлабоките слоеви). Најдобра мерка е директното наводнување, што сигурно го отстранува стресот од сушата, а со тоа и оваа болест.

- **Гниење на коренот и стеблото** – *Phytophthora megasperma* (Drechs.) var. *sojae*

– нападнатиот корен од растението бргу пропаѓа, растенијата венат, се сушат и добиваат темнокафеава боја. Заболените растенија лесно се кубат од почвата, а на коренот се забележува бледожолта или сива обвивка (мицелиум).

Заштита од болеста во органското производство: сеидба на отпорни сорти и здрав семенски материјал, порана сеидба и примена на систем на редуцирана обработка на почвата. Примена на правилен плодоред со вклучување на пченката во плодоредот.

- **Кафеаво гниење на стеблото** – *Phialophora gregata* – оваа болест се јавува првенствено на стеблото и гранките, а може да го зафати и коренот. Првите симптоми се јавуваат во спроводните ткива. Оваа габа е типичен почвен паразит и заразата започнува од почвата. Првите видливи симптоми се долги темнокафеави дамки, кои се јавуваат на приземниот дел од стеблото и понатаму се шират.

Заштита од болеста во органското производство: примена на плодоред соја – пченка или некоја друга култура, која не е домаќин на овој патоген. Раните сорти по правило се поотпорни од подоцните сорти. Отстранување на жетвените остатоци од полето по жетва исто така е една од поуспешните мерки за заштита од заразата.

- **Фузариози кај сојата** – *Fusarium* sp. – познати се над 30 различни фузариозни видови кои причинуваат различни типови на болести кај сојата, од сушење на ’ркулците, венење на растенијата, гниење на коренот, стеблото и мешунките. Симптомите коишто ги предизвикуваат различните видови на *Fusarium* sp. можат да се јават во текот

на целата вегетација на сојата. Најчести видови кои предизвикуваат зарази кај сојата се *Fusarium oxisporum*, *Fusarium semitectum* и *Fusarium solani* f.sp. *glycines*.

Заштита од болеста во органското производство: најдобри мерки за заштита од оваа болест се примена на здрав семенски материјал од отпорни сорти на оваа болест. Како мерки за борба се препорачуваат и подоцните рокови на сеидба и примената на правилен плодоред.

Бактериски болести кај сојата – најважни бактериски болести на сојата се:

- бактериска пламеница – *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*;
- бактериската исприштеност – *Xantomonas campestris* pv. *glycines*;
- див оган – *Pseudomonas syringae* pv. *Tobaci*.

Главни мерки за заштита од овие болести, доколку се појават во органското производство на сојата слично како и за габните патогени, се примена на правилен плодоред, сеидба на здрав семенски материјал од отпорни сорти, заорување на жетвените остатоци и избегнување на мерки на обработка на почвата во текот на вегетацијата, додека лисната површина е влажна од дожд или роса. Дозволена е и примена на Шампион – 0,2% или друг препарат врз база на бакар.

Вирусни болести кај сојата – од вкупно 33 видови вируси кој можат да се појават кај посевите од соја, економски значајни се само 18. Од нив, пак, најпознати вирусни болести кои предизвикуваат штети се: мозаик на сојата - *Soybean mosaic virus* – *SMV*; вирус на тутунот -

Tabacco ringspot virus – TRSV; жолт мозаик - *Bean pod mottle virus – BPMV* и помалку значајните *Soybean rugose mosaic virus – SRMV* и *Cowpea mild mottle virus - CMMV*. Последните два вируса се познати по тоа што се пренесуваат преку семето.

Најсигурни мерки за заштита од вирусите се одгледување на отпорни сорти, сеидба на здраво семе незаразено од вируси, ефикасно спречување на плевелите и лисните вошки, како и просторна изолација од парцели со легуминозни култури.

5.7. Штетници кај сојата и заштита од нив во органското производство

Во производството на соја воопшто, а особено во наши услови, штетниците кај сојата не претставуваат лимитирачки фактор за одгледување на оваа култура. Од досегашното искуство од одгледувањето на соја кај нас, се забележани напади од птици, колвање на семињата и ’ркулците веднаш по сеидбата од диви галеби и врани, како и слаби напади од пајаци *Tetranychus spp.* Подолу е даден преглед на поважните штетници кои можат да ја нападат сојата на одредени нејзини органи.

Штетници на семето. Насеаното семе може да биде предмет на напад на различни птици (диви галеби, врани, грлици, фазани и сл.), глодари (глевци, полски волухарици, кртови), како и од некои инсекти. Најзначајни штетници на набабреното семе се инсектите од фамилијата *Diptera*, како и разни птици.

Штетници на ’ркулцот и младите растенија се разни птици, полжави, совици и др. Инсекти, како и дивите зајци и глевците.

Штетници на коренот. Најчести штетници на овој дел од растението се телените црви (Elateridae), рачецот и подгризувачки совици.

Штетници на листовите. Штетници можат да бидат: скакулците, лисните вошки, трипсите, стениците, некои тврдокрилци, различни видови на совици (Lepidoptera), како и пајаците, особено во сушни години.

Штетници на стеблото. Најчести штетници можат да бидат: лисни вошки, цикади, стеници, пајаци, како и дивите зајци.

Цветовите на сојата најмногу ги напаѓаат стениците, трипсите и други штетници.

Штетници на мешунките и зрната во нив. Особено големи штети може да причинат глувците, кои во радиус од 30 метри може да ги одгризат мешунките и да ги складираат во своите дупки. Исто така и разни стеници, соиниот пламенец, луцеркината совица и други, кои освен тоа што ги оштетуваат мешунките и зрната од соја, тие со самото тоа овозможуваат влез на различни патогени – предизвикувачи на болести кои значително влијаат врз намалувањето на квалитетот на зрното.

Големо значење во ограничување на размножувањето на штетниците има квалитетна и навремена обработка на почвата веднаш по жетвата, правилна примена на плодоредот и борба против плевелите, користење на здрав семенски материјал, навремена сеидба, како и одгледување на отпорни сорти. Наводнувањето како мерка на нега на посевот во периодот на вегетацијата на сојата во летните месеци, освен неговото основно значење, многу придонесува и за

заштита на посевот од напади од пајациите (*Tetranychus* sp.), како и глодарите.

За заштита и борба против штетните инсекти во органското земјоделство се произведуваат биоинсектициди, а се користат и корисни инсекти т.н. *ентомофаги*. Исто така се користат и т.н. *биотехнички средства* (лепливи мамци – бели, жолти, сини), како за прогноза на нападот од одреден штетник, така и за директна борба против штетниците. Некои растенија од културната или саморастечката флора можат да послужат за подготовка на ботанички инсектициди во домашни услови (кромид, домати, коприва, папрат). Од фабрикуваните ботанички инсектициди најголема примена има *Piretrumot*, кој се применува во борбата против лисните вошки и пајациите. Овој биоинсектицид се добива по пат на екстракција од растението *Chrysanthemum cinerariifolium* (вид на хризантема).

5.8. Жетва на сојата

Еден од поголемите проблеми во производството на соја, кој тешко се решава, е изведувањето на механизирана жетва во биолошка зрелост, а притоа да нема големи загуби на зрно. Главни причини за загубите кои можат да достигнат и над 20% од биолошкиот принос, се:

- некавалитетна основна и претсеидбена обработка (нерамна површина);
- при жетва на сојата во полна зрелост и при суво време најмногу е изразено осипувањето на зрното, дури и при мал допир на стеблото;

- мала височина на поставеност од почвата на првите мешунки на стеблото и гранките, па комбајнот тешко може да ги зафати (посебно на нерамни површини);
- нерамномерно созревање на сојата;
- доколку не се врши сушење по жетвата, влажноста на зрното не треба да биде поголема од 14%, а на сламата е најмногу 45%;
- голема заплевеленост на посевот со соја во време на жетвата;
- неправилен избор на сорти (за наши услови да се избегнуваат сорти кај кои е изразена пукливост на мешунките и високи сорти кај кои стеблото полегнува);
- не располагање со адекватни комбајни за жетва на сојата;
- неправилно приспособување на хедерот, механизмот за вршење и ситата на житните комбајни со кои најчесто се изведува жетвата.

Решавањето на наведените проблеми може да биде задоволително и во голем дел да ги намали загубите на зрно во жетва, доколку се преземат следниве мерки:

- избор на адекватни сорти со поставеност на мешунки на поголема височина од почвата и стебла кои не полегнуваат;
- усовршување на технологијата на производниот процес (предсеидбената обработка, начинот, времето и густината на сеидбата);
- усовршување на постапката на жетва преку правилна регулација на комбајнот и тоа: строго хоризонтална поставеност на хедерот во однос на површината на почвата што се регулира со промена на притисоците на предните пневматици;

- да се избере правилна положба на мотовилото во однос на хедерот (горе - долу, напред - назад, положбата на „пик - ап“ прстите);
- во зависност од состојбата на посевоот, да се приспособи бројот на вртежите на мотовилото кон брзината на движењето на комбајнот;
- бројот на вртежите на барабанот треба да е од 500 до 700 во минута, во зависност од влажноста на семето, од што зависи и растојанието помеѓу барабанот и контрабарабанот (најчесто на влезот треба да е 20-25 mm, а на излезот 15-18 mm);
- отворите на ситата да се регулираат во зависност од големината на семето, а вентилаторите да бидат отворени до крај;
- работната брзина на движењето на комбајнот не треба да биде поголема од 5,5 km/h, а на нерамните терени да се користат хедери со помали зафати.

Прилог 1 - Позначајни болести кои можат да се појават кај сојата



Peronospora manchurica
(Пламеница)



Cercospora sojae
(Кафеава дамкавост)



Cercospora kikuchii
(Виолетова дамкавост)



Diaporthe phaseolorum (Cke et Ell.)
(Црна дамкавост – рак на стеблото)



Sclerotinia sclerotiorum
(Бело гниење)



Microsphaera diffusa
(Пепелница)



Rhizoctonia solani Kuhn.
(Влажно гниење)



Phytophthora megasperma
(Drechs.) var. *Sojae*



Phialophora gregata
(Кафеава гниење на стеблото)



(Гниење на коренот и стеблото)



Fusarium solani f.sp. *glycines*.
(Фузариози кај сојата)



Bean pod mottle virus – BPMV
(Мозаичен вирус кај сојата)

Прилог 2. Поважни штетни инсекти кај сојата и нивни природни непријатели.

**ШТЕТНИ
ИНСЕКТИ**

**КОРИСНИ
ИНСЕКТИ**



гасеници



пајаци



трипс



лисни вошки



белокрилка



муви минери



Trichogramma brassicae



Bacillus thuringiensis



Podisus maculiventris



Phytoseiulus persimilis



Amblyseius californicus



Feltiella acarisuga



Amblyseius cucumeris



Amblyseius degenerans



Orius laevigatus



Orius majusculus



Verticillium lecanii



Aphidius colemani



Aphidoletes aphidimyza



Aphidius ervi



Hippodamia convergens



Chrysoperla carnea



Encarsia formosa



Macrolophus caliginosus



Eretmocerus eremicus



Verticillium lecanii



Dacnusa sibirica



Diglyphus isaea

Прилог 3. Плевели кои можат да бидат застапени во посеви од соја

Латинско име	Народно име
I. Едногодишни монокотиледони (теснолисни плевели)	
<i>Avena fatua</i>	див овес
<i>Digitaria sanguinalis</i>	крваво просо
<i>Echinochola crus-galli</i>	диво просо
<i>Poa trivialis</i>	обична ливадарка
<i>Setaria viridis</i>	зелен мухар
<i>Setaria glauca</i>	црвен мухар
II. Едногодишни дикотиледони (широколисни плевели)	
<i>Abutilon theophrasti</i>	абутилон
<i>Amaranthus retroflexus</i>	обичен штир
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	амброзија
<i>Atriplex patula</i>	дива лобода
<i>Bifora radians</i>	смрдливка
<i>Calystegia sepium</i>	грамофонче
<i>Capsela bursa-pastoris</i>	овчарска торбичка
<i>Chenopodium album</i>	бела лобода
<i>Chenopodium polyspermum</i>	повеќесемена лобода
<i>Convolvulus arvensis</i>	слачец
<i>Datura stramonium</i>	татула
<i>Euphorbia cyparissias</i>	смрековидна млечка
<i>Fumaria officinalis</i>	обична росница
<i>Galium aparine</i>	лепавец
<i>Matricaria chamomilla</i>	камилица
<i>Papaver rhoeas</i>	булка
<i>Plantago major</i>	голем тегавец

Poligonum aviculare	дворник
Poligonium convolvulus	повит
Poligonium lapathifolium	полско пипериче
Portulaca oleracea	толчница
Ranunculus arvensis	полско лутиче
Sinapis arvensis	див синап
Solanum nigrum	див патлиџан
Sonchus arvensis	полски костреш
Stellaria media	глувчетина
Veronica persica	персиско велигденче
Vicia sativa	обичен граор
Xanthium strumarium	обична чичка
Lepidium draba	добрејка
III. Повеќегодишни монокотиледони (теснолисни плевели)	
Agropyron repens	пиреј
Cynodon dactylon	троскот
Poa trivialis	обична ливадарка
Sorghum halepense	костен
Holcus lanatus	мовлеста медовица
IV. Повеќегодишни дикотиледони (широколисни плевели)	
Cichorium intybus	дива цикорија
Cirsium arvense	паламида
Convolvulus arvensis	грамофонче
Lathyrus tuberosus	жолт свездан
Rumex acetosella	овчи киселец

С О Д Р Ж И Н А

1. ВОВЕД	5
2. ЗНАЧЕЊЕ НА СОЈАТА КАКО КУЛТУРА	7
3. БОТАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ, ФАЗИ НА РАЗВОЈ И ГРУПИ НА ЗРЕЛОСТ КАЈ СОЈАТА	11
3.1. Групи на зрелост кај сојата	16
4. ПРЕДУСЛОВИ ЗА ОРГАНСКО ПРОИЗВОДСТВО НА СОЈА	17
4.1. Педоклиматски карактеристики	18
4.1.1. Почвени карактеристики	18
4.1.2. Климатски карактеристики	22
5. АГРОТЕХНИКА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА СОЈА СПОРЕД ПРИНЦИПИТЕ НА ОРГАНСКОТО ПРОИЗВОДСТВО	26
5.1. Местото на сојата во плодоредот	26
5.2. Ѓубрење	28
5.3. Обработка на почвата	30
5.4. Сеидбени активности	31
5.4.1. Семенски материјал	31
5.4.2. Сорти	32
5.4.3. Инокулација на семенскиот материјал	35
5.4.4. Рокови на сеидба	36
5.4.5. Густина на сеидба	37
5.5. Активности во посевот во текот на вегетацијата	39
5.5.1. Заштита од плевели	39
5.5.2. Наводнување на сојата во органското производство	41
5.6. Позначајни болести на сојата	43
5.7. Штетници кај сојата и заштита од нив во органското производство	51
5.8. Жетва на сојата	53
Прилог 1. Позначајни болести кои можат да се појават кај сојата	56
Прилог 2. Поважни штетни инсекти кај сојата и нивни природни непријатели	57
Прилог 3. Плевели кои можат да бидат застапени во посеви од соја	58

