

# Suvremena proizvodnja i ljekovita svojstva šparoge (*Asparagus officinalis* L.)

---

**Marijanović, Hrvoje**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:911183>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-22**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Hrvoje Marijanović  
Diplomski studij Bilinogojstvo  
Smjer: Biljna proizvodnja

**SUVREMENA PROIZVODNJA I LJEKOVITA SVOJSTVA ŠPAROGE**  
*(Asparagus officinalis L.)*  
**Diplomski rad**

**Osijek, 2020.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Hrvoje Marijanović

Diplomski studij Biljna proizvodnja

Smjer: Biljna proizvodnja

**SUVREMENA PROIZVODNJA I LJEKOVITA SVOJSTVA ŠPAROGE**

*(Asparagus officinalis L.)*

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za obranu diplomskog rada:

1. Dr.sc. Monika Tkalec, predsjednik
2. Izv.prof.dr.sc. Tomislav Vinković, mentor
3. Izv.prof.dr.sc. Miro Stošić, član

**Osijek, 2020.**

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. POVIJEST KORIŠTENJA ŠPAROGA KAO HRANE.....	2
3. MORFOLOGIJA ŠPAROGE.....	4
4. SORTE ŠPAROGE .....	6
5. TEHNOLOGIJA UZGOJA ŠPAROGE.....	8
5.1. Agroekološki uvjeti i agrotehničke mjere za uzgoj šparoga .....	9
5.1.1. <i>Zahtjevi za toplinom, vodom i tlom</i> .....	9
5.1.2. <i>Agrotehnika</i> .....	10
5.2. Proizvodnja presadnica .....	10
5.3. Presađivanje .....	12
5.4. Njega u drugoj godini .....	13
5.5. Berba u trećoj godini .....	13
5.6. Postavljanje folija .....	14
5.7. Berba bijelih šparoga .....	15
5.8. Berba zelenih šparoga.....	17
5.9. Kvaliteta izbojka.....	18
5.10. Čuvanje, hlađenje i skladištenje šparoga .....	19
5.11. Kraj berbe.....	20
5.12. Zaštita šparoge.....	20
6. ŠTETNICI .....	21
6.1. Šparogina mušica.....	21
6.2. Šparogina zlatica i šparogina buba .....	22
7. GLJIVIČNA OBOLJENJA .....	24
7.1. Gljivična oboljenja nadzemnih dijelova šparoge .....	24
8. LJEKOVITA SVOJSTVA ŠPAROGE .....	26
8.1. Jestivost šparoga.....	27

8.2. Farmakološka, terapijska i nutritivna svojstva šparoga .....	27
8.3. Kemijski sastav šparoge.....	28
9. ZAKLJUČAK.....	32
10. POPIS LITERATURE .....	33
11. SAŽETAK.....	35
12. SUMMARY.....	36
13. POPIS TABLICA .....	37
14. POPIS SLIKA.....	38
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....	39
BASIC DOCUMENTATION CARD.....	40

## 1. UVOD

U svijetu postoji preko 200 različitih sorti šparoga od kojih su jestive samo 20- tak, a za nas je najznačajnija vrsta *Asparagus officinalis* L., trajnica koja spada u jednosupnice monokotiledone čiji je životni vijek petnaestak godina. U ranijoj botaničkoj klasifikaciji rod i vrste ove biljke svrstavale su se u porodicu ljiljana – *Lillaceae*, a u novijoj botaničkoj klasifikaciji spadaju u posebnu porodicu *Asparagaceae* (Palfi i sur., 2014.).

Iz izbojka podanka raste nadzemna, uspravna ili povijena stabljika. Listovi šparoge su mali, ljuskasti ili kožasti. Cvjetovi su joj mali, dvospolni ili jednospolni - najčešće dvodomni, a stoje pojedinačno ili u cvatovima. Plod ove biljke je bobica s jednom ili nekoliko sjemenki. Njena proizvodnja prolazi kroz nekoliko procesa za koju je bitno imati odgovarajuće mjesto za sadnju. Uzgajivači mogu i sami uzgojiti presadnice te ih presaditi na odgovarajuće tlo. Uz to je bitno napomenuti da u prve dvije godine nema pravog prinosa te se prvi urod očekuje od treće godine. U cijelom procesu uzgajanja šparoga bitna je i berba, koja ovisi o sorti i vremenskom periodu u kojem se obavlja te o temperaturi tla, navodnjavanju i posljedicama koje prouzrokuju štetnici i gljivična oboljenja. Svake tri godine šparoge se gnoje organskim gnojivom ili kompostom i zelenom gnojivom, a mineralna gnojivost uključuje dodavanje dušika, fosfora i kalija. Nakon berbe, šparoge se razvrstavaju i pohranjuju po klasama, klasa I i klasa II. Šparoga, *Asparagus officinalis* L. je podrijetlom iz istočnog Sredozemlja, a poznata je kao izrazito ljekovita biljka, koja poboljšava rad bubrega i izlučivanje vode iz tijela. Također ima blagotvoran učinak na ljudski organizam jer sadrži minerale, bjelancevine, ugljikohidrate, vlakna i vitamine A, E, K, B1, B2, B6, B12 i C. Zahvaljujući velikom udjelu flavonoida ima jako antioksidativno djelovanje te pomaže srčanim bolesnicima uklanjanjem viška kolesterola (Hartmann, 2007.).

Cilj ovog rada je bio prikazati proces proizvodnje šparoge i njezinog ljekovitog učinka na ljudski organizam.

## 2. POVIJEST KORIŠTENJA ŠPAROGA KAO HRANE

Rimljani su prvi narod koji je pisao o šparogama. Šparoga je bila posebno vrednovana kao delikatesa na rimskim stolovima, zbog čega ne začuđuje njezina rasprostranjenost u brojnim spisima i prikazima Rimljana. Danas se cijeni kao posebno povrće te je dostupna svima, a ne samo privilegiranim kao što je to bilo u prošlosti (Hartmann, 2007.).

Rimski vojskovođa, pisac i političar Katon opširnije je opisao uzgajanje zelenih šparoga u knjizi "*De agricultura*" između 175. i 150. godine prije Krista. Kasnije su o ovom povrću pisali Columella, Plinius i drugi. U Hrvatskoj je šparoga prvi puta spomenuta za vrijeme cara Dioklecijana, koji je dao izraditi edikt o najvećoj cijeni. Katonove upute o šparogama bile su za primjer sve do 19. stoljeća. Prikazi o postojanju snopova šparoga mogu se i danas naći u Isinom hramu u Pompejima. U Trieru su pronađene olovne table iz 3. stoljeća poslije Krista na kojima su utisnute cijene šparoga. Postoji priča o Cezaru, kojemu su jednom prigodom dok je bio u gostima, ponuđene šparoge u jakom umaku. On ih je navodno odbio jesti jer je jelo bilo po njegovom mišljenju pripremljeno na barbarski način. Prema nekim spisima i predajama, Rimljani su se vjerojatno upoznali s *Asparagus acutifolius*, odnosno oštrolistnom šparogom koja raste u Sredozemlju i to nakon osvajanja u Maloj Aziji. Također se spominje njihovo uzgajanje gotovo unutar svakog samostanskog vrta. Kako su se stanovnici samostana trebali odricati svakog luksuza te živjeti skromno, svrstali su šparogu u ljekovito bilje. U većini knjiga o ljekovitom bilju kao primjerice P.A. Matthiolusa iz 1563. godine, navodi se diuretičko djelovanje šparoga, ali i njen učinak na ublažavanje bolova u zglobovima odnosno artroza. Prema spisima kod starog načina sadnje izbojci su bili dosta tanki i to je bio razlog zašto su se prilično teško šparoge mogle guliti te zbog čega se najčešće drvenasta površina morala jesti zajedno s mekim unutarnjim dijelom. Stoga je Matthiolus preporučio da se šparoge pripremaju s uljem i octom kako bi omekšale (Hartmann, 2007.).

Od 16. stoljeća šparoge su bile služene na gotovo svim vladarskim stolovima, jer je bila povrće visokog društva. Glavni razlog bio je velika potreba za radnom snagom i mali prinosi. Tako je Ludwig XIV. zahtijevao od svojih vrtlara da kraljevsku kuhinju opskrbljuju šparogama i tijekom zime. Dvori u Stuttgartu, Schwetzingenu, Brauensschweigenu, Berlinu i Meinzu zahtijevali su opskrbu ovim povrćem (Lešić i sur., 2002.).

Slikari, poput Snydersa, van Kessela i mnogih drugih bili su zaduženi za ukrašavanje blagovaonica motivima mrtve prirode. Tako se na luksuznim predmetima, kao što su baršun, svila, kristalne čaše, nakit te zlatni i srebrni pribor za jelo, mogu vidjeti prikazi voća i povrća,

a među njima i šparoge. Slavni njemački pisac i pjesnik Goethe u svom djelu "Pjesništvo i istina" piše o vrtu svoga oca u kojem su između redova vinove loze pažljivo bile zasađene šparoge (Hartmann, 2007.).



### 3. MORFOLOGIJA ŠPAROGE

Šparoga ima sposobnost da u nepovoljnim uvjetima miruje i odbacuje nadzemne dijelove. Njezino sitno korijenje ima apsorpcijsku funkciju, a velika masa korijena s promjerom oko 5 mm služi za deponiranje rezervi te za rast novih nadzemnih dijelova nakon razdoblja mirovanja. Debelo korijenje odumire nakon 3 godine, a iznad njega razvija se novo korijenje na gornjem dijelu podzemne stabljike odnosno podanka, čime dolazi do postupnog dizanja podzemnog busena. Kada se šparoga u potpunosti razvije na njezinom podanku formiraju se pupovi, a taj postupak se događa u jesen i daje nove biljke u slijedećoj fazi rasta (iduće vegetacije). Na četverogodišnjem do peterogodišnjem podanku može biti od 10 do 15 ili čak 30 pupova. U početnoj fazi rasta, kada su izbojci dugi od 15 do 25 cm, a debljina baze je od 1 do 4 cm, sa zatvorenim vrhom i priljubljenim ljuskastim listovima služe kao povrće za jelo. Šparoga je jednospolna i dvodomna biljka. Cvjetanje šparoge započinje u drugoj ili trećoj godini od njezine sadnje, a zatim cvate svake iduće godine (Hartmann, 2007.). Prikaz morfologije šparoge (Slika 1).



Slika 1. Dijelovi šparoge

Izvor: <http://www.enciklopedija.hr/>

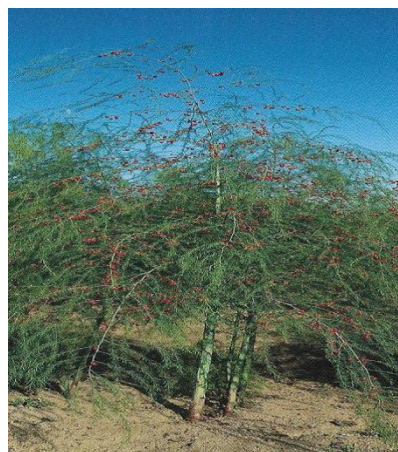
Postoje muške i ženske biljke, a cvat im je sitan i slabo primjetan. Cvjetovi muških biljaka imaju šest prašnika i trogradnu plodnicu, a cvjetovi ženskih biljaka imaju tučak i šestodijelnu plodnicu (Slika 2).

Plod šparoga su okrugle, mesnate u početku zelene, a kasnije crvene bobice veličine graška (Slika 3). Sadrže od 40 do 60 sjemenki u 1g.

Šparoge zahtijevaju posebno mjesto za sadnju i puno njege za razliku od drugih vrsta povrća (Voća i sur., 2011.).



**Slika 2.** Šparoga u cvatu



**Slika 3.** Šparoga sa crvenim bobama

Izvor: Hartmann, 2007.

#### 4. SORTE ŠPAROGE

Zbog vrlo sličnog izgleda, teško je razlikovati sorte šparoga (Tablica 1). Postoje mješovite sorte kod kojih se javljaju muške i ženske biljke i čiste muške sorte. Ženske biljke veći dio energije troše na proizvodnju sjemena, te tako daju manje prinose i brže odumiru tijekom godine, pa je zbog toga učinkovitija sadnja muških biljaka radi većih prinosa.

**Tablica 1.** Sorte šparoga

Sorta	Berba	Kvaliteta	Posebnosti
<b>Ephos</b>	srednja	zatvoreni vrhovi, izbojci većeg promjera	dosta otporna na gljivična oboljenja i sušu
<b>Hucheles Alpha</b>	kasna	dobra kvaliteta, izbojci srednjeg promjera	mješoviti cvat, lako se slama na nevremenu
<b>Ravel</b>	srednje rana	srednja težina izbojka, rijetko šuplji izbojci	čista muška, trajnija, zahtjeva dosta vlage
<b>Hucheles Leistungsausles</b>		srednji urod, zadovoljavajuća kvaliteta	starija sorta
<b>Schwetzinger Meisterschuss</b>	srednje rana	srednji urod, zadovoljavajuća kvaliteta	starija sorta, mješovit cvat, otporna na sivu plijesan
<b>Gijnlim</b>	rana	veliki urod, izbojci ravni sa zatvorenim vrhovima, srednji promjer	stari relativno rano, rano je napada siva plijesan, ne bi se trebala brati nakon 12. lipnja
<b>Backilm</b>	kasna	glatki izbojci, djelomično s promjerom od 30mm	otporna na bolesti
<b>Schneekopf</b>	srednje rana	dobro oblikovani debeli izbojci, manje vlakana	intenzivno zelena boja
<b>Huchles Schneewittchen</b>	rana	srednji urod	Manji udio antocijanina
<b>Spaganiva</b>	srednje rana	srednja težina	nimalo antocijanina, zbog toga je intenzivno zelene boje
<b>Steiniva</b>	srednje rana	ravni izbojci, gusto smještene ljuskice, manje vlakana	novija sorta, zamjena sa Spaganivu, svijetlozelene boje

Izvor: Hartmann, 2007.

Za uzgajanje zelenih šparoga razvijene su posebne sorte. One su svijetlo zelene boje zbog toga što većim dijelom sintetiziraju samo klorofil (Slika 4), a jako malo ili čak nimalo antocijanin, čiji crveni pigment biljci daje tamniju boju. Kuhanjem se ova crvena boja potpuno izgubi tako da su izbojci na kraju opet svijetlozeleni (Hartmann, 2007.).

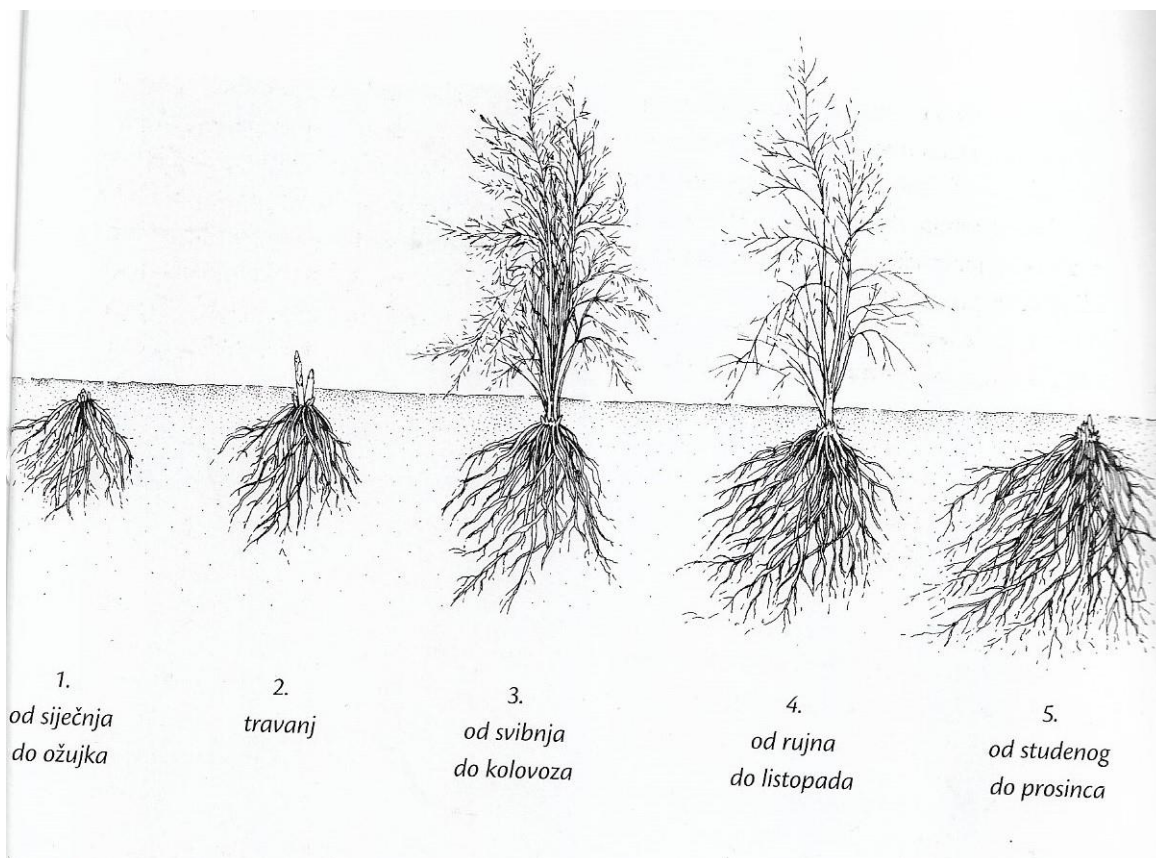


**Slika 4.** Bijela i zelena šparoga visoke kvalitete

Izvor:Hartmann, 2007.

## 5. TEHNOLOGIJA UZGOJA ŠPAROGE

Ova biljka uglavnom raste ispod površine tla tj. veći dio biljke se nalazi ispod površine tla gdje se razvija podanak s pupovima i korijenjem. Njegovi završni pupovi svake godine u rano proljeće izbijaju na površinu tla, gdje stvaraju razgranate mladice. Kod četverogodišnjeg podanka obično se pojavi od 12 do 15 pupova, iz kojih se u početnoj fazi razvijaju izbojci dugi do 15 do 25 cm, promjera pri dnu i do 4 cm, sa zatvorenim vrhom i priljubljenim ljuskastim listovima. Ako se izbojci ne uberu, iz njih se razvija razgranata stabljika visine od 60 do 180 cm (Slika 5)., a iz pazuha ljuskastih listova razvijaju se grane s filokladijima, koje preuzimaju asimilacijsku funkciju.



**Slika 5.** Rast šparoge po fazama

Izvor: Hartmann, 2007.

Ako je biljka šparoge na polju prekrivena tлом kroz koju se izbojci probijaju na površinu oni ostaju bijeli, a takve šparoge na tržište dolaze kao bijele šparoge.

Međutim, ako izostane nagrtanje zemlje na biljku tada se u izbojku sintetizira klorofil čime se razvija šparoga zelene boje. Razlika između bijele i zelene šparoge dakle ovisi o izloženosti sunčevoj svjetlosti. (Lešić i sur., 2002.).

## **5.1. Agroekološki uvjeti i agrotehničke mjere za uzgoj šparoga**

### *5.1.1. Zahtjevi za toplinom, vodom i tlom*

Sjeme šparoga sporo klija te je minimalna temperatura za klijanje oko 15 °C, a do početka nicanja može proći do 6 tjedana. Sjeme šparoge slabo bubri na temperaturama koje su niže od 21 °C stoga se preporučuje namakanje sjemena u trajanju od 4 – 5 dana u toplijoj vodi od 29 do 32 °C što može ubrzati nicanje. Najidealnije temperature su od 24 do 29 °C za nicanje koje će tada početi kroz 10 do 12 dana (Lešić i sur., 2002.).

Optimalne količine vode tijekom vegetacije za uzgoj šparoga su oko 240 mm, a tijekom srpnja i kolovoza 160 mm. (Hartmann, 2007).

Šparoga razvija velik korijenov sustav pa se bolje razvija na lakšim tlima sa povoljnim vodozračnim odnosima, kao što su primjer Njemačke regije u Braunschweigenu, Altmarku, Schwetzingenu i Majnu. Kod uzgoja bijelih šparoga poželjnije je pjeskovito tlo uz puno gnojidbe organskim gnojivima. Također se pokazalo da se dobar urod može ostvariti i na glinenom tlu. Glineno tlo zadržava više vode tijekom suše za razliku od pjeskovitog te se u tim slučajevima preporuča raditi sa crnom folijom. Zelena šparoga koja ima lomljive izboje, može se jednostavnije razvijati na srednje teškom tlu. Mjesto uzgajanja mora biti otvoreno sa što više vjetra i sunčeve svjetlosti kako bi se što brže osušila biljka i kako ne bi došlo do gljivičnih oboljenja. Na taj način se suzbija razvoj bolesti, a koje mogu u sljedećoj godini značajno smanjiti urod i to čak za polovicu u odnosu na prethodnu godinu. Kod uzgajanja šparoga bitno je i održavanje optimalne pH vrijednosti tla. Na kiselom tlu čija je pH vrijednost niža od 5,5 urod se smanjuje, zbog toga što su biljke izložene negativnom utjecaju aluminija. Biljka se treba što je moguće dublje ukorijeniti u tlo, kako bi usvojila više hranjivih sastojaka i imala pristup zalihama vode.

Prije presađivanja biljke tlo u potpunosti mora biti razrahljeno i obogaćeno organskim gnojivom (Dudaš, 2009.).

### 5.1.2. Agrotehnika

Šparoga je višegodišnja kultura koja može ostati na istoj površini od 10 do 12 godina, a ponovni uzgoj na istoj površini nebi se trebao obavljati prije 4 do 5 godina.

Za osnivanje šparžišta u proljeće, tlo se treba pripremiti u jesen ili zimu prethodne godine dubokim oranjem na 40 do 60 cm ili oranjem na dubinu 30 do 40 cm uz podrivanje do 70 cm. Preporučljivo je unositi svake 3 godine stajski gnoj u količini od 30 do 100 t/ha, treset ili kompost do 25 t/ha i zelene gnojidbe zaoravanjem usjeva soje, boba, djeteline ili grahorice uz dodatak određene količine dušika. Ako je tlo kiselije tj. pH niži od 5,5 može se dodati i određena količina vapna. Preporučuje se korištenje mineralnih gnojiva svake godine sa oko 75 kg/ha dušika, 35 do 65 kg/ha fosfora i 160 do 185 kg/ha kalija. Sjeme se sije u redove razmaka 1,2 do 2 m ili u dvoredne trake s razmakom redova 30 do 40 cm. Razmak unutar reda je 10 do 15 cm i dubine sjetve 5 cm je je potrebno oko 1 do 2 kg/ha sjemena. (Kantoci, 2009.).

### 5.2. Proizvodnja presadnica

Šparoga se uzgaja izravnom sjetvom, sadnjom presadnica ili dijeljenjem starih rizoma biljke. Zelena šparoga uzgaja se izravnom sjetvom sjemena, a njezina berba može se očekivati tek za tri godine. Najčešći uzgoj šparoga je sadnja presadnica, koje se mogu dobiti kod specijaliziranih proizvođača ili osobnom proizvodnjom uzgajivača. Presađivanje se obavlja od sredine ožujka do sredine travnja u jarke ili brazdice te se korijen prekrije sa 5 do 7 cm zemlje. Sjeme šparoge nabavlja se u trgovinama ili ga proizvođač može proizvesti samostalno iz matičnog nasada, kada se odaberu matične biljke, najjače i tipične za sortu. Ženske biljke označavaju se koncem i trebalo bi ih odabrati najviše. Izbojci potjeruju u proljeće, a da bi on bio kvalitetan treba na svakoj biljci ostaviti po 3 do 4. Da ne bi došlo do lomljenja stabljike najbolje ju je povezati uz kolac.

Bobice na izboju dozrijevaju u jesen od rujna do listopada. Kada biljka dozrije ona se može prepoznati po posušenosti stabljike, a bobice postanu sjajne ljubičasto-crvene boje te im se pokožica namreška. Biljka se tada bere, stabljike se povežu u snopove i suše petnaestak dana na prozračnom i suhom mjestu. Nakon što se bobice osuše stavljaju se u vodu da bi ponovno nabubrile, kako bi se lakše došlo do sjemena (Hartmann, 2007.).

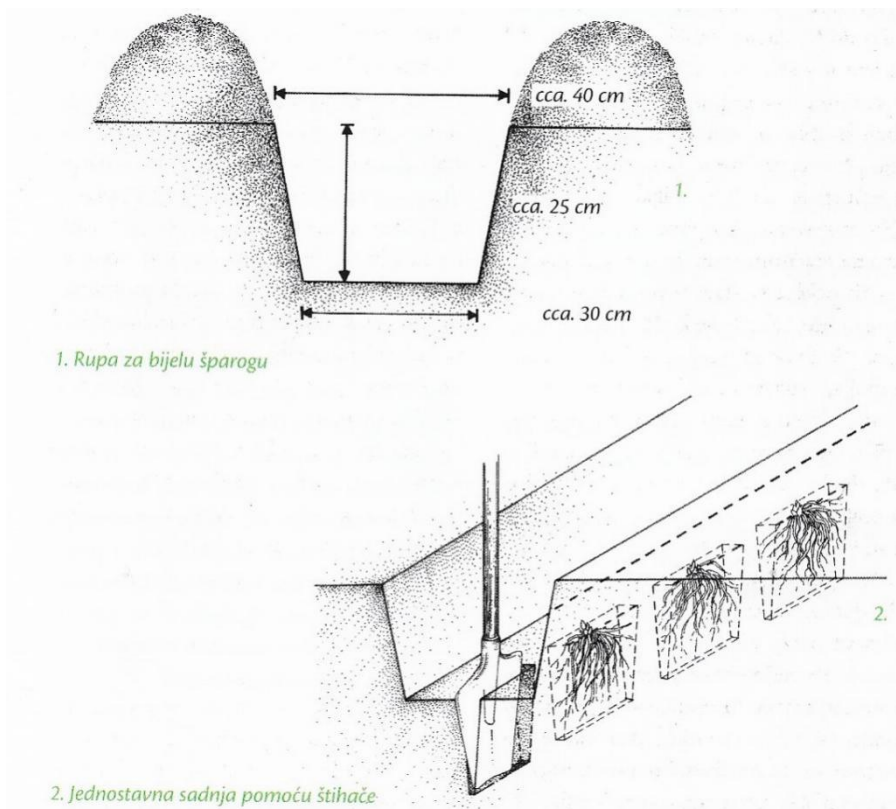
Pod vodom stoje od 3 do 4 dana, a zatim se rukama muljaju i ispiru putem sita da bi se odvojilo sjeme. Ispravno sjeme stavlja se u posudu s vodom u koju se prethodno stavi

malo soli, da bi nekvalitetno sjeme isplivalo na površinu, a zdravo sjeme ostaje na dnu posude. Dobiveno klijavo sjeme može se ispitati na temperaturi od 20 do 30 °C, a kvalitetno sjeme može zadržati klijavost od 5 do 6 godina. Presadnice šparoge iz sjemena mogu se uzgajati u zaštićenom prostoru ili na otvorenoj gredici u proljeće. Tlo treba biti dobro pripremljeno, a položaj grede treba izabrati da se što lakše zagrijava sunčevom toplinom. Tlo grede pognoji se stajnjakom ili humusom. Na gredici se moraju napraviti redovi na razmak od 30 do 40 cm, a razmak između sjemenki treba biti oko 10 cm. Poželjno je da se sjemenke prije sjetve uranjaju u toplu vodu tijekom nekoliko dana te se odmah moraju sijati. Poželjno je da se sjeme prekrije tankim slojem komposta ili sipke zemlje. Poželjno je zasijati oko 8 grama sjemena na 5 m<sup>2</sup>. Sljedeći je postupak prorjeđivanje na razmak od 12 do 15 cm. Pri povoljnim klimatskim uvjetima biljka već prve godine izraste na visinu oko 40 cm te se razviju od 3 do 4 stabljike, a u tlu se počinje jače razvijati korijen. Krajem listopada biljke se moraju porezati od 3 do 4 cm iznad zemlje, a godinu dana poslije presađuju se biljčice šparoga, u travnju na mediteranskim području, a u ožujku na stalno mjesto njezina uzgoja (Hartmann, 2007.).

Osim mediteranskog područja šparoga se može uzgajati i na kontinentalnim dijelovima Hrvatske, a primjer su različita obiteljska poljoprivredna gospodarstva na području Osječko baranjske i Vukovarsko srijemske županije. Tijekom uzgoja ove biljke treba se stalno brinuti o plijevljenju, navodnjavanju i zaštiti od štetnika i bolesti dok biljka ne ojača. Količina sjemena koja je potrebna za proizvodnju presadnica za sadnju na 1 ha iznosi oko 3 kg.

U hladnim krajevima biljke se zagrću pregorjelim stajnjakom ili sipkim tlom te se tako čuvaju do proljeća (Lešić i sur., 2002.).





**Slika 6.** Rupa za bijelu šparogu i sadnja štijačom

Izvor: Hartmann, 2007.

### 5.3. Presađivanje

Šparoga može zauzeti jednu površinu i do 12 godina te joj je potrebno presađivanje da bi se postigli veći prinosi. Ako se u vrtu sadi mnogo biljaka, tada trebamo pripaziti na određeni razmak između njih. Površina koju zauzima jedna bijela šparoga je pola kvadratnog metra (Slika 6). Razmak između redova mora biti između 150 do 160 cm, a razmak između biljaka u jednom redu oko 35 cm. Zelene šparoge zahtijevaju manje mjesta tako da se na jednom kvadratnom metru mogu uzgojiti tri biljke te razmak između redova mora biti oko 150 cm, a između biljaka oko 25 cm. Bijela šparoga presađuje se u rupu duboku oko 25 cm, promjera oko 30 cm.

Tlo je prije sadnje potrebno pognojiti organskim gnojivom. Na ovaj način osigurava se dovoljno rezervi u tlu za godine koje slijede i u kojima šparogin podanak raste prema gore. Postoje dvije metode sadnje. Prva metoda je tako da se iskopa rupa u koju se stavlja presadnica raširenih korijena te se pokrije zemljom oko 10 cm u visinu. Druga metoda je da se štijača zabije u tlo, malo se miče pa se potom stavlja unutra korijen biljke. U obje metode rupa ostaje otvorena.

Kad biljke izbiju na površinu, treba se osobito pobrinuti da oko njih ne bude korova. Njih je potrebno s vremena na vrijeme zalijevati, te sprječavati razvoj bolesti i napade štetnika. Ako su tijekom razdoblja vegetacije vremenski uvjeti bili dobri odnosno biljka je dobila dovoljno hraniva, izbojci na jesen dosegnu visinu od oko 50 cm. Kada dani postanu kraći, filokladiji odnosno listići mijenjaju boju iz zelene u žutu ili smeđu. To je znak da se rezerve tvari iz nadzemnih dijelova biljke sada pohranjuju u korijenje. Smeđi, sasušeni nadzemni dijelovi obrezuju se u studenom i prosincu. Sve odrezane stabljike odmah se uklanjaju iz nasada. One se spaljuju na posebnim mjestima ili kompostiraju s drugim organskim ostacima (Hartmann, 2007.).

#### **5.4. Njega u drugoj godini**

Nakon što se biljka zasadi, u prvoj i drugoj godine nema berbe. Zbog toga je kod uzgajanja ove kulture potrebno imati puno strpljenja da bi se postiglo prvo branje. Glavna mjera njege kod uzgoja šparoga u drugoj godini je plijevljenje, navodnjavanje, mineralna gnojidba i zaštita biljaka od štetočina. Učinkovita zaštita biljaka u prve dvije godine uvelike povećava šanse za zdrav urod i veće prinose. Pravilo o sprečavanju bolesti je da se šparoge ne smiju uzgajati godinama na jednom mjestu, jer se skupljaju ostaci korijenja, što otežava sljedeće uzgajanje. Ako želimo brati šparogu to možemo učiniti u prvim danima njenog izbijanja na površinu. Nakon toga se od 10 do 14 dana ne bi trebala dalje brati, kako se biljke ne bi opteretile. Potrebno je da se izboj šparoge dobro razvije. Grmovi u jesen, a ovisno o sorti, mogu dosegnuti visinu oko 150 cm. Vegetacija šparoga završava krajem studenog i početkom prosinca nakon čega se sasušeni dijelovi obrežu, a do tada se sve rezervne tvari za sljedeću godinu povuku u korijen. Na kraju, redovi se zatrpavaju zemljom do nulte razine (Hartmann, 2007.).

#### **5.5. Berba u trećoj godini**

Ovo je godina prinosa te po prvi put berba može trajati i do četiri tjedna. Bijele šparoge se postepeno zagrću zemljom kako bi izbojci bili dovoljno dugi. Ako je u gredici veći broj biljaka, tada se točno po sredini redaka šparoga pravi zemljani nasip visine od 25 do 30 cm. Ovisno o karakteristikama tla nasip može biti polukružan ili u obliku trapeza. Ako je tlo manje glineno, tada se koristi stabilnija polukružna forma.

No, ako se uzgaja manji broj biljaka, na svaki grmić može se nasuti zemlja. Brežuljci nasuti zemljom slični su krtičnjacima. Do pojave novih tehnologija se na ovaj način uzgajalo u Francuskoj. Za zelene šparoge u trećoj godini bitno je da se zatrpa tlom, najviše od 10 do 14 cm visine te na ovaj način biljka može neometano rasti (Hartmann, 2007.).

## 5.6. Postavljanje folija

Postoji nekoliko vrsta folija koje se koriste za brže zagrijavanje tla kod uzgoja šparoge. Neki uzgajivači koriste prozirne, a drugi bijele ili crne folije. Postoje slučajevi da se šparoge prekrivaju polipropilenskim vlaknastim materijalima kao što su *Agryl*, *Lutrasil* i dr. ili pak dvostrukim slojem folije, a u nekim slučajevima folija se zatrpava zemljom ili pričvršćuje vrećama pijeska. Kod bijelih šparoga s berbom se mora pričekati dok temperatura tla ne prijeđe 12 °C . Tada možemo očekivati bogatiju berbu, ako se vrijeme ne promijeni i ne zahladi. Zelene šparoge nisu tako osjetljive na temperature. Uporabom folija tlo se brže zagrijava. Sunčeva energija prodire uz sloj između folije i zemlje te je na taj način zagrijava. Folija sprječava isparavanje vlage iz tla i njegovo hlađenje. Posljedica tog može biti ranija berba.

Uzgajivači su usavršili ovu metodu do mjere da se u južnoj Njemačkoj šparoge mogu brati već početkom travnja. U nasip treba umetnuti termometar, kako bi provjeravali da bi se spriječilo prekomjerno zagrijavanje tla. Temperature koje su veće od 20 °C ostavljaju negativan učinak na kvalitetu same šparoge. U slučaju da se tlo pregrije, folija se mora skinuti s nasipa. Osim navedenog jednostranog pokrivanja postoji i dvostruko pokrivanje. Između dva sloja folije mora se staviti polipropilenski vlaknasti materijal, ovim putem mogu nastati zračni jastučići koji djeluju kao dvostruki prozor, te sprječavaju gubitak topline. U ovim gredicama šparoge dosta rano izbijaju na površinu. Već nakon prvog branja potrebno je ponovo staviti polipropilenske materijale zbog kasnijeg toplijeg vremena. Tehnologija je uznapredovala te postoje folije pomoću kojih se dobro može upravljati rastom izbojka (Slika 7). One su označene kao crno bijele folije koje su s jedne strane crne, a sa druge strane bijele. Kad je vani hladno, crna strana folije okreće se prema gore, tada apsorbira radijaciju te se tako zagrijava tlo. Kada su temperature veće, bijeli sloj se okreće prema gore. Foliju treba preokretati kada je temperatura između 18 i 20 °C. Kod korištenja bijele strane folije sunčeva svjetlost se odbija i tako održava tlo hladnijim. Kod zelenih šparoga folija se može staviti izravno na gredicu.

U ovom slučaju moramo računati na štete koje se mogu uzrokovati mrazom. Ali također i velike vrućine mogu spaliti biljku. Zato je dobro napraviti mali tunel koji treba biti visine od 50 do 60 cm. Iznad redova šparoga treba se postaviti konstrukciju preko koje se navuče folija. Kako bi se zadržala zelena boja biljke, folija mora biti prozirna. Ako pak koristimo crnu foliju tada će šparoga biti bijele boje. Potrebno je mjeriti temperaturu u tunelu da se u situacijama kada temperatura prijeđe 25 °C, nasad može prozračiti. Početkom svibnja gredica se prekriva folijom samo sa gornje strane. Potpuno će se prekriti samo u slučaju opasnosti od mraza (Hartmann, 2007.).



**Slika 7.** Primjena folija na polju šparoga

Izvor: Hartmann, 2007.

### **5.7. Berba bijelih šparoga**

Skori izlazak izbojaka možemo uočiti po pukotinama na površini tla (Slika 8). Ako pažljivo uklonimo tlo s ovog mjesta, već nakon nekoliko centimetara ukazat će nam se vrhovi izbojka (Slika 9). Daljnji tijek posla je iskopavanje rupe koja mora biti duboka 15 cm. Zatim nam je potreban jedan oštar nož za šparoge (Slika 10). To može biti običan nož, metalna šipka s plosnatim vrhom i drvenom drškom ili mala lopatica. Ovi nabrojani alati moraju se utiskivati u zemlju naslijepo, potom se šparoga reže onda kada se osjeti otpor pri utiskivanju. Ako dobro pogodimo tada se šparoga lagano izvuče na vrh. Njezini izbojci bi trebali biti dugi oko 22 cm. Na kraju ovog postupka zemlja se vraća u rupu, lagano se

pritisne, a njezina se površina poravna. Ovim načinom se može bolje primijetiti izlazak novih izbojaka iz tla. U proljeće, kada tlo još nije dovoljno zagrijano, rast izbojka stagnira zbog čega njezino tkivo odrveni, osobito na dnu izbojka. Od sredine svibnja temperature tla su veće pa u tom vremenskom periodu šparoge naglo rastu.



**Slika 8.** Pojavljivanje izbojka

Izvor: Hartmann, 2007.

O temperaturi tla ovisi rast šparoga, a on počinje kada temperatura dosegne 12 °C dok se kvaliteta šparoge smanjuje kada je temperatura tla previsoka. Jedan dio šparoga ima zadebljanje ili takozvane otvorene vrhove. Postoje promjene u boji pa neki izbojci nisu bijeli već blago ružičasti. Zadebljali vrhovi šparoga karakteristični su za određene sorte te se na to ne može utjecati. U ovom slučaju kuhari se često služe jednim jednostavnim trikom odnosno šparoge nakon kuhanja razrežu po duljini. Kako bi spriječili otvorene vrhove šparoge i promjene boje potrebno je navodnjavati tlo. Nakon toga isparava višak vlage, a tlo se hladi. Drugi način je da se tlo prekrije već spomenutom dvobojnom folijom tako da bijela strana bude okrenuta prema gore (Hartmann, 2007.).



**Slika 9.** Razgrtanje zemlje za bolju vidljivost izbojka

Izvor: Hartmann, 2007.



**Slika 10.** Izdvajanje izbojka pomoću noža

Izvor: Hartmann, 2007.

### **5.8. Berba zelenih šparoga**

Za razliku od berba bijelih šparoga, berba zelenih šparoga je znatno jednostavnija. Berba ne zahtjeva puno vremena, zbog toga što je biljka na površini. Osnovni razlog zbog kojega se u Sjedinjenim Američkim Državama prešlo na proizvodnju zelenih šparoga je upravo njezina berba. Ova vrsta šparoge može se također odrezati nožem, ali i slomiti na dijelu koji nije drvenast.



**Slika 11.** Zatrpavanje rupe zemljom

Izvor: Hartmann, 2007.

Tehnika slamanja izbojka je takva da se jednom rukom pridržavaju izbojci, koji se zatim slama palcem druge ruke. Uz malo vježbe brzo se pronađe prava tehnika slamanja izbojka. Je li se šparoga slomila na pravom mjestu, može se provjeriti na jednostavan način tako što se nožem ispita nalaze li se na kraju izbojka drvenasti dijelovi ili vlakna koje treba odstraniti. Nakon obavljenog procesa rupa se zatrpava zemljom (Slika 11) (Hartmann, 2007.).

## **5.9. Kvaliteta izbojka**

Urod se sortira po veličini samo u posebnim slučajevima. Raspodjela samog izbojka po veličini promjera korisna je i zbog njezinog načina pripreme u kuhinji jer se tanji izbojci prije skuhanja. U velikim pogonima sortiranje šparoga obavlja se na osnovi tri glavna kriterija: boja, duljina i kakvoća. Po boji razlikujemo bijele šparoge, ljubičaste šparoge čiji je vrh ružičaste do purpurne boje, a donji dio izbojka im je bijeli te su ove šparoge česte na talijanskom tržištu. Zatim imamo ljubičasto - zelene šparoge, a njihov vrh i gornja četvrtina izbojka su ljubičasti dok je ostatak zelen pa je ova vrsta omiljena u Francuskoj i Španjolskoj. Za razliku od bijelih, zelenim šparogama je izbojak cijeli zelen bez imalo ljubičaste boje. Za kvalitetu duljine izbojka, potrebne su sljedeće mjere: više od 17 cm, od 12 do 17 cm i manje od 12 cm. Većina strojeva za pranje i sortiranje šparoga podešena je za duljinu do 22 cm. Kraći izbojci na tržištu su jeftiniji. Iznimka su izbojci duljine manje od 12 cm, zbog toga što su oni su omiljeni kod kupaca jer ih nije potrebno guliti. Kad govorimo o kakvoći, možemo istaknuti njezina sljedeća svojstva: izbojci trebaju biti svježiji, zdravi i bez tragova štete i štetočina, ne smiju imati nikakav čudan miris ili okus, a rez na dnu izbojka ne smije biti

sasušen. Izbojci također ne smiju biti šuplji, raspuknuti, oguljeni ili slomljeni. Manji rezovi na izbojku su dopušteni. Kada izbojci zadovolje sve navedene kriterije, tada se mogu podijeliti u tri klase (Hartmann, 2007.).

**Ekstra klasa:** To je najviša razina kvalitete. U ovoj klasi izbojci moraju biti potpuno ravni, lijepo oblikovani, čvrstog vrha, s jako malim tragovima hrđe, potpuno bijele boje ili tek blago ružičaste na vrhovima, bez imalo drvenastih dijelova. Zelena šparoga u ovoj klasi mora biti lijepe zelene boje. Uzgajivači šparoge znaju da je jako malo onih koje odgovaraju ovoj kategoriji.

**Klasa I:** U ovoj klasi može se prihvatiti i lagano iskrivljenje izbojka, ali oni moraju biti dobro oblikovani. U ovoj klasi također se zahtijeva čvrsti vrh. Hrđavost se mora ukloniti laganim guljenjem. Kod bijelih šparoga manja hrđavost je prihvatljiva, a kod zelenih 80% njezinog izbojka treba biti zelene boje.

**Klasa II:** U ovu klasu spadaju sve šparoge koje ne odgovaraju u prve dvije kategorije. To su šparoge koje su manje lijepo oblikovane, više iskrivljene, otvorenijih vrhova, različitih boja, s tragovima hrđe, malo drvenaste, nakošenog reza, kod zelenih šparoga zelena boja čini svega 60 % (Hartmann, 2007.).

## 5.10. Čuvanje, hlađenje i skladištenje šparoga

Ubrane šparoge treba što prije rashladiti. Postupak je sljedeći: posuda se napuni hladnom vodom, postupno se dodaje šaka po šaka kockica leda tako da temperatura tekućine bude oko 2 do 3 °C. Bez obzira na boju izbojka oni se drže u vodi od 12 do 15 minuta, potom se izvade i obrišu papirnatim ubrusima kako bi se upila sva nepotrebna tekućina te se tada stavljaju u hladnjak. Dobro pohranjene šparoge su sočne i nakon jednog tjedna. Čuvanjem u hladnjaku može se zaustaviti razgradnja škroba i šećera i ispuštanje ugljikovog dioksida. Postoji i mogućnost da se na izbojcima tijekom navedenog postupka pokaže ružičasti sjaj na izbojku koji se kuhanjem gubi. Šparoge se trebaju sortirati u snopićima po pola kile i pakirati u PE (perforiranu) foliju. Šparoga se skladišti do 15 dana na 1°C i relativnoj vlažnosti zraka od 95 %.

Nakon 15 dana skladištenja pod navedenim uvjetima šparoga je povećala težinu za 0,5 do 10,5 % i tako ostala svježija, a njeni izbojci uspravni, dok suho pakirana šparoga je izgubila 5,3 do 9,2 % težine i tako izgledala uvenulo, a vrhovi izboja ostali savijeni (Hartmann, 2007.).



### **5.11. Kraj berbe**

Kao i kod ostalog povrća, nakon određenog vremena treba nastupiti mirno razdoblje tako i kod šparoge. Mlade šparoge koje su u ranoj fazi rasta beru se četiri, a u sljedećim godinama i do osam tjedana. Polovinom lipnja prekida se berba izboja iz razloga da se biljka zaštiti od prekomjerne eksploatacije i iscrpljivanja. Tada nastupa ljetni period vegetacije, a ljetni izbojci se razvijaju i dosežu visinu od 1,5 do 1,8 m te tada vrše asimilaciju, a asimilate deponiraju u podancima ili rizomima koji osiguravaju prinos u sljedećoj godini. Razvijanjem velike nadzemne mase nakon faze oporavka je od velikog interesa zbog njenog utjecaja na prinose u idućoj godini. (Hartmann, 2007.).

### **5.12. Zaštita šparoge**

Kao i ostalo povrće pa tako i šparoge mogu oboljeti od štetnika i pojedinih bolesti. Učinkovita zaštita biljaka u prve dvije godine povećava šanse za veći urod u sljedećim godinama. Poštivanjem plodoređa, pravilnom njegom u ljeto, uklanjanjem korova, navodnjavanjem i zaštitom, šparoga postaje čvršća i otpornija na bolesti i štetnike koji ju napadaju (Hartmann, 2007.).

## 6. ŠTETNICI

Kod šparoge možemo naići na različite vrste štetnika. Šparogu napadaju šparogine mušice, šparogina zlatica i šparogina buba. Uz spomenute vrste kukaca, šparogu mogu oštetiti ličinke nekih polifagnih kukaca, kao što su žičnjaci, grčice, podgrizajuće sovce i druge. Korijen šparoge izgrizaju i gusjenice (*Hypoptacaestrum*) i to naročito na mediteranskom području. Nadzemne dijelove siše stjenice (*Nezaravidula*, *Eurydemaoleraceum*, *Eurydemaornatum*) i sl. (Hartmann, 2007.).

### 6.1. Šparogina mušica

Kod uzgajanja šparoga bitne su prve dvije godine, kada su biljke još male. Krajem travnja i početkom svibnja, šparogine mušice (*Platyparea poeciliptera* Scbrank) polažu jaja na izbojke (Slika 12). Ličinke duge oko jedan centimetar se razvijaju, uvlače i jedu unutrašnjost izbojka. Prodiru kroz izbojak te prave rupe sve do korijena, gdje se zakopaju i prezimljavaju. Posljedica napada je da se izbojci iskrivljuju, žute i venu. Stoga je od iznimne važnosti u prvoj i drugoj godini šparoge dobro zaštititi.

Opasnost od štetnika je u sljedećim godinama znatno manja. Ličinke mušice i dalje mogu napadati izbojke, ali ne mogu se zavući u korijen jer je tada jače razvijen sa obilnim količinama rezervnih tvari. Za vrijeme trajanja berbe mora se osobito paziti na gredice da ne budu dugo nepokrivene, kako insekt ne bi stigao položiti jaje (Hartmann, 2007.).



Slika 12. Šparogina mušica

Izvor: <https://www.google.com/search>

## 6.2. Šparogina zlatica i šparogina buba

Uz šparogine mušice postoje još dvije vrste štetnika koji napadaju šparogu, a pripadaju redu kukaca kornjaša. Jedna je šparogina zlatica (*Crioceris asparagi* L.)(Slika 14.), a druga je šparogina buba (*Crioceris duodecim punctata* L.)(Slika 13)., s dvanaest točkica. Šparogina zlatica ima crveno tijelo i crna krila na kojima se nalaze po tri bijele točkice. Šparogina buba ima crveno tijelo i crna krila na kojima se nalaze po tri bijele točkice.



**Slika 13.** Šparogina buba

Izvor: Hartmann, 2007.

U nasadu se može uočiti već početkom travnja. Šparogina buba je potpuno crvena i ima po šest točkica na svakom krilu. Ona se u nasadu pojavljuje početkom svibnja. Obje vrste ovih kukaca polažu jaja iz kojih se nakon nekog vremena izlegu njihove smeđe ličinke, koje napadaju mladice tako da ostaju bez imalo zelene boje, a tim je onemogućena asimilacija.



**Slika 14.** Šparogina zlatica

Izvor: Hartmann, 2007.

Oštećeni izbojci lako se mogu osušiti i uvenuti te zbog toga im je onemogućeno daljnje razvijanje. Ako je napad ličinki dovoljno jak, može dovesti do odumiranja cijele biljke što se rjeđe događa. U ovim slučajevima kukce i njihove ličinke treba pokupiti s gumenim rukavicama te ih prikladno uništiti (Hartmann, 2007.).



**Slika 15.** Oštećenje šparoge zarazom mušice

Izvor: Hartmann, 2007.

## 7. GLJIVIČNA OBOLJENJA

Najčešće bolesti šparoge su hrđa - *Puccinia asparagi*, *Rhizoctonia violacea* var. *asparagi*, venuće šparoge izazvano uzročnikom *Fusarium oxysporum* f. *asparagi*, siva plijesan (*Botrytis cinerea*), a rjeđe *Stemphylium botryosum*. Parazitske gljive iz roda *Fusarium* se uglavnom razvijaju na provodnom staničju biljke tj. na korjenovom sustavu šparoge. Na izbojcima se javljaju smeđe pjegice, a na korijenu trulež i promjena boje kore koja postaje smeđe – crvena, a napadnute biljke zaostaju u razvoju nakon čega slijedi venuće i sušenje. Zbog jačeg razvoja ove bolesti može doći do potpunog odumiranja korijenovog sustava. Važno je provoditi agrotehničke mjere kao što je plodored te paziti na predkulture koje su osjetljive na gljive roda *Fusarium* (kukuruz, žitarice, krumpir i dr.), a ako je moguće najbolje ih je izbjegavati (Hartmann, 2007.).

Gljiva šparogina korijena (*Rhizoctonia violacea* var. *asparagi*) razvija se na korijenu šparoge, na kojem stvara paučinastu prevlaku i utječe na brzo odumiranje korijena (Hartmann, 2007.).

### 7.1. Gljivična oboljenja nadzemnih dijelova šparoge

Posebna vrsta gljiva koja se može naći samo na šparogama je šparogina hrđa (*Puccinia asparagi*) (Slika 16). Ona se tijekom godine javlja se u različitim oblicima. U svibnju su njezine spore koje se zovu piknide, u obliku ljepljivih žućkastih nakupina okruglastog oblika. Nakon samo dva tjedna spore poprimaju oblik čaše i narančastu boju. Spore nisu posebno opasne, samo smeđe ljetne spore štete biljci tijekom srpnja tako što joj razaraju organe za asimilaciju. Što znači da se ne mogu razvijati rezerve šparoginih tvari koje su potrebne za sljedeću berbu. Ako pak bude jače gljivično oboljenje, prinos tada može u sljedećoj godini biti upola manji. Ciklus ove gljive završava nastankom specifično tamnih zimskih spora (Blok i sur., 1995.).

Na istome mjestu javljaju nove bezbojne spore, ali tek u proljeće. Vlažnost tla potiče širenje gljivičnih oboljenja, zbog toga je šparoge preporučljivo saditi na mjestima gdje se ne zadržava voda. Vлага i voda ubrzavaju širenje gljivičnih oboljenja na gornjim dijelovima biljke. Kada se šparoge posuše, manja je vjerojatnost da će spore tada proklijati. Mogući ponovni nastanak gljivičnih oboljenja možemo suzbiti s 1 % -om bordoškom juhom ili suvremenim dozvoljenim sredstvima na bazi mankozeba (Dithane M-45 WP, Star 80 WP i dr.) te na bazi azoksistrobina (Quadris SC, Ortiva SC), posebno namijenjenim za suzbijanje

šparogine hrđe. Bitno je pridržavati se uputa i dozvoljenih količina ovih sredstava za tretiranje biljaka (Hartmann, 2007.).



**Slika 16.** Napad šparogine hrđe

Izvor: <https://www.canr.msu.edu/uploads>

## 8. LJEKOVITA SVOJSTVA ŠPAROGE

Ljudska prehrana treba biti raznolika, stoga čovjek treba zadovoljiti svoje potrebe za mašću, ugljikohidratima, bjelančevinama, vitaminima i mineralima koje crpi iz različitih životinjskih i biljnih izvora. Osim navedenih tvari, važni su i antioksidanti koji su sadržani u voću i povrću. Šparoge se razvijaju pomoću tvari pohranjenih od prethodne godine i zahvaljujući tome, u usporedbi s drugim vrstama povrća, imaju poseban kemijski sastav. Osim toga, postoji razlika između bijelih i zelenih šparoga, zbog njihova različita načina uzgajanja i razvoja. Šparoga je sama po sebi izvor fitonutrijenata koji djeluju pozitivno na zdravlje pa su stoga jaki antioksidanti koji brane organizam od oksidativnog stresa, a neki od njih su flavonoidi, karotenoidi i antocijanini. Vrsta šparoge (*Asparagus lucidus*) se u staroj Kini koristila kao lijek protiv suhog kašlja, ublažavanje otekline po koži i za čireve te bolove u nogama. Šparoga sama po sebi ima bogatu hranjivu vrijednost pa tako sadrži vitamine A, K, B, C i E, folne kiselinu i mikroelemente. Zbog saponina i flavonoida posjeduje svojstva pa zbog toga pomaže kod bolesti krvožilnog sustava te uz velike količine vitamina B kontrolira razinu homocisteina i smanjuje kolesterol i krvni tlak i ojačava krvne žile. Bogata je vitaminom K koji čuva i jača kosti te smanjuje gubitak kalcija. (Palfi i sur., 2014.).

Folna kiselina kod trudnica je neophodna za razvoj fetusa gdje deficit ovog vitamina može uzrokovati različite poremećaje pa je zato vrlo važan pravilan unos prije i u prvim tjednima trudnoće. Šparoge sadrže biljni polimer inulin koji služi kao rezervni ugljikohidrat, a ljudski organizam ga ne može probaviti osim bakterija roda *Bifidobacterium* i *Lactobacillus*. Većom količinom inulina u našoj prehrani povećava se aktivnost i rast „dobrih“ bakterija kojima je cilj spriječavanje patogenih bakterija da negativno utječu na cjelokupno zdravlje organizma. Novijim znanstvenim istraživanjima ukazana su antikancerogena i antioksidativna djelovanja šparoge te se zbog djelovanja glutathiona i histona preporučuje kod raka mjehura, limfe, pluća i kože. Glutathion kojim je šparoga jako bogata je jedan od najbitnijih antioksidanata jer potiče stanice imunološkog sustava na obnavljanje, čisti organizam te štiti od oštećenja uzrokovanih oksidativnim stresom u borbi protiv raka. U laboratorijskim proučavanjima u Americi saznalo se da potpuno zaustavlja širenje virusa AIDS-a. Snažan je diuretik i pomaže kod otežanog mokrenja, menstrualnih tegoba, rastvaranju bubrežnih kamenaca i gihta. Šparoga je primamljiva ljudima koji žele smršaviti jer na 100 g šparoga sadrže samo 20 kalorija, a uz to je dobar prirodni afrodizijak (Palfi i sur., 2014.).

## 8.1. Jestivost šparoga

Povijest uzgoja šparoge kao ljekovitog bilja datira od prije 2000. godina zahvaljujući njihovoj niskokaloričnosti, sadržaju bjelančevina, masti, malog udjela natrija, visoke koncentracije folne kiseline, kalija, vitamina (C, tiamin, B6) i vlakana. Mladi izbojci biljke ubrani tijekom proljeća koriste se najčešće kao predjelo. Izbojci se poslužuju kao salata jer imaju okus luka te su dobar izvor ugljikohidrata, proteina, vitamina i dijetalnih vlakana, a stabljika se koristi u tradicionalnim jelima. Istraživanjem u Americi znanstvenici su uspoređivali okus bijelih šparoga u odnosu na zelene. Kod zelene šparoge otkrili su travnatu aromu s mirisom po krastavcima i špinatu. Bijela šparoga podsjećala je svojim mirisom na slatki krumpir, kukuruz šećerac i maslac. *Asparagus officinalis* L. je vodeća biljka kao izvor folne kiseline koja je neophodna za stvaranje krvnih stanica, rasta i prevencije bolesti jetre.

## 8.2. Farmakološka, terapijska i nutritivna svojstva šparoga

Šparoga se smatra biljkom visoke vrijednosti zbog njenih terapijskih i nutritivnih karakteristika. Sadrži saponine i fruktane koji igraju ključnu ulogu u antitumorskoj aktivnosti i smanjenju rizika od poremećaja kao što su zatvor, proljev i bolesti poput osteoporoze, pretilosti, kardiovaskularnih bolesti, reumatizma i dijabetesa. Korijen šparoge je također medicinski važan jer se koristi kao laksativ, afrodizijak te u liječenju bolesti bubrega i jetre. Uspoređujući izboje s korijenom šparoge, korijen djeluje više diuretski pa se koristi kod vodene bolesti za izbacivanje vode i toksina iz organizma putem urinarnog trakta. Koristi se za puževu groznicu kao lijek za izlučivanje parazita šistosoma iz mokraćnog mjehura, tuberkuloze za snižavanje temperature i jačanje imunološkog sustava te kod reumatizma i snižavanje krvnog tlaka. Sušeni korijen u prahu se pokazao koristan za proljev i dizenteriju (Negi i sur., 2010.).

Farmakološki je biljka jako dragocjena jer uključuje antikancerogena, antioksidativna, antifungalna, antibakterijska, antidizenterijska, protuupalna, antiabortivna, antitoksična, hipertenzivna i antikoagulantna djelovanja. Izvor je korisnog hranjivog škroba, a budući da je nisko kalorična biljka i sadrži mali udio natrija smatra se dobrim izvorom vitamina. Dio biljke koji se uglavnom koristi je korijen. Otkriveni su steroidni glikozidi u gomoljastim korijenima. Aktivni spojevi prisutni u šparogama dobro su poznati po višestrukim prednostima. Osim prisutnosti velikih količina folne kiseline koja je neophodna za proizvodnju novih crvenih krvnih stanica ostali primarni kemijski sastojci uključuju



esencijalno ulje, asparagin, arginin, tirozin, flavonoide i tanin. Odgovorna je također i za povećanu brzinu stvaranja urina pojačavanjem stanične aktivnosti u bubrezima. Također, sok od šparoge se koristi za jačanje i razvoj muških i ženskih reproduktivnih organa (Muhammad i sur., 2017.).

### 8.3. Kemijski sastav šparoge

Kemijski sastav šparoge ovisi o nekoliko osnovnih čimbenika: temperaturi i sastavu tla, količini hranjivih tvari i vode u njemu (Tablica 2). Sto grama šparoga sadrži prosječno 93 grama vode i 7 grama suhe tvari. Pri višim temperaturama šparoga brže raste čime izbojci postaju nježni i imaju veći udio vode. Navedeni čimbenici, utječu i na udio vlakana osobito celuloze i lignina, a ukupna hranjiva iznosi oko 15 kcal na 100 grama (Lake i sur., 1993.).

**Tablica 2.** Kemijski sastav šparoge

<b>Sastav šparoge</b>	<b>na 100 g izbojka</b>
<b>Voda</b>	92,9 g
<b>Bjelančevine</b>	2,1 g
<b>Masti</b>	0,2 g
<b>Ugljikohidrati</b>	4,1 g
<b>Minerali</b>	0,7 g
<b>Vlakna</b>	0,8 g
<b>Kalorijska vrijednost</b>	15 kal/64 kJ

Izvor: Hartmann, 2007.

**Tablica 3.** Mineralni sastav šparoga

<b>Mineralni sastav šparoga</b>	<b>Na 100 grama izbojka</b>
<b>Voda</b>	92,2 g
<b>Dušik</b>	250-350 mg
<b>Fosfor</b>	35-62 mg
<b>Kalij</b>	187-280 mg
<b>Kalcij</b>	20-22 mg
<b>Magnezij</b>	19-22 mg
<b>Natrij</b>	2-3 mg
<b>Cink</b>	5-12 mg
<b>Mangan</b>	4-6 mg
<b>Željezo</b>	7-12 mg

Izvor:Hartmann, 2007.

Šparoga je višegodišnja kultura koja u svojim izbojcima ima izrazito nizak udio natrija, a visok udio kalija čije su koncentracije ovisne o zalihama vode u tlu.

Na 100 g izbojka velike su razlike u količini kalija u usporedbi sa kalcijem (Tablica 3). Bijela šparoga počinje rasti kada temperatura tla dosegne 12 °C, a zbog niskih temperatura moguće je da biljka unese manje količine kalcija što za posljedicu ima slabiji urod (Hartmann, 2007.).

Fosfor ima veliku važnost u izmjeni tvari. Nakon apsorpcije u tankom crijevu veže se na bjelančevine, ugljikohidrate, masti, nukleinske kiseline i vitamine. Vitamin D i veća pH vrijednost ubrzavaju unos fosfora, dok ga željezo, aluminij i kalcij smanjuju. Njegov spoj u obliku adenozin trifosfata odgovoran je za protok i pohranu energije. Ljudski organizam je razvio mehanizam za prikupljanje energije pomoću koje se obavlja biosinteza, regulira osmoza u stanicama ili mehaničke radnje.

Znanstvenici tvrde kako se fosfor u tijelu raspoređuje i do deset puta dnevno. Šparoga se može okarakterizirati kao biljka jakog rasta zbog čega u usporedbi s drugim povrćem ima veće količine fosfora koje se tijekom procesa razgradnje hrane u crijevima oslobađaju i apsorbiraju (Tablica 4).

**Tablica 4.** Mineralni sastav u biljci

<b>Mineralni sastav u biljci - % u suhoj tvari</b>					
	dušik	fosfor	kalij	kalcij	magnezij
<b>Vrh</b>	6,79	0,97	3,42	0,26	0,21
<b>Srednja</b>	4,47	0,64	3,10	0,23	0,19
<b>Baza</b>	3,25	0,49	2,88	0,15	0,15

Izvor:Hartmann, 2007

**Tablica 5.** Mineralni sastav u zelenim i bijelim šparogama

<b>Mineralni sastav u zelenim i bijelim šparogama - % u suhoj tvari</b>					
	dušik	fosfor	kalij	kalcij	magnezij
<b>Zelena šparoga</b>	4,75	0,69	2,69	0,16	0,18
<b>Bijela šparoga</b>	4,00	0,58	2,77	0,13	0,18

Izvor:Hartmann, 2007.

U usporedbi s drugim povrtnicama, šparoga sadrži znatnu količinu magnezija. (Tablica 5). Magnezij je jedan od najvažnijih sastojaka stanične tekućine u tijelu. Njegov gubitak iz namirnice nastupi već tijekom pripreme hrane ili samo držanjem povrća u vodi.

Magnezij djeluje u svim procesima izmjene tvari u organizmu, a izrazito je važan kada se prenose živčani signali na mišiće, nakon čega dolazi do njihove kontrakcije. Organizam sam ne može nadoknaditi magnezij iz kostiju, kao što je to s kalcijem. S druge strane, visok udio dušika u šparogama potiče rad bubrega, što upućuje na njihovo diuretičko djelovanje (Hartmann, 2007.).

**Tablica 6.** Udio vitamina u šparogama

<b>Udio vitamina u šparogama na 100 grama šparoga</b>	
<b>Vitamin A bijela šparoga</b>	0,03 mg
<b>Vitamin A zelena šparoga</b>	3,87 mg
<b>Vitamin B1</b>	0,1 - 0,3 mg
<b>Vitamin B2</b>	0,12 – 0,2 mg
<b>Vitamin B6</b>	0,06 mg
<b>Nikotinska kiselina</b>	0,05 – 1,0 mg
<b>Folna kiselina</b>	0,086 mg
<b>Vitamin C bijela šparoga</b>	21 mg
<b>Vitamin C zelene šparoge</b>	38 mg
<b>Pantotenska kiselina</b>	0,62 mg
<b>Vitamin E</b>	2,1 mg
<b>Vitamin K</b>	0,04 mg

Izvor: Hartmann, 2007.

## 9. ZAKLJUČAK

U ovom diplomskom radu opisani su temeljni procesi uzgoja šparoga. Iz proučene literature može se zaključiti da je šparoga izrazito vrijedna povrtnica koja se koristila još od vremena prije Krista, a prije se nalazila samo na jelovnicima osoba visokog staleža. Danas je ova biljka također cjenjena, kako cjenovno tako i zbog svojih nutritivnih i ljekovitih svojstava. Šparoga je bogata mineralima, bjelančevinama, ugljikohidratima, vlaknima i vitaminima: A, E, K, B1, B2, B6, B12, C. Zbog toga ima ljekoviti učinak te ju konzumiraju oni koji imaju problema s radom bubrega tj. izlučivanjem vode iz tijela, čišćenjem organizma od štetnih tvari. Također ima funkciju kod prenošenja živčanih signala na mišiće, izgradnje kostiju, zubi i sl.

Sam proces uzgajanja šparoga je zahtjevan jer traje tri godine od sadnje do berbe. Mnogim poljoprivrednicima sam uzgoj šparoga predstavlja izazov, ali se samo rijetki odlučuju na taj pothvat. Tako primjerice u Republici Hrvatskoj imamo registriranu Vinkovačku zadrugu, koja okuplja uzgajivače koji imaju obiteljska poljoprivredna gospodarstva na području Vukovarsko srijemske županije. Zadruga se bavi proizvodnjom, otkupom i preradom šparoga koje plasiraju na tržište Republike Hrvatske. Također, šparoga se uzgaja i na području Osječko baranjske županije, primjer je obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo obitelji Janeš iz Đurđenovca, koje svoje šparoge također kroz Vinkovačku zadrugu plasiraju na tržište. Na kraju, treba naglasiti da Republika Hrvatska ima veliki potencijal za uzgoj ove vrste koja je vrlo zanimljiva s dohodovne strane te da bi se na taj način podigla konkurentnost poljoprivrednih gospodarstava i poljoprivrede uopće.

## 10. POPIS LITERATURE

1. Blok, W.J., Bollen, G.J. (1995.): Fungi on roots and stem bases of asparagus in the Netherlands: species and pathogenicity, 101:15 - 24
2. Dudaš, S. (2009.): Efekti malča u uzgoju šparoga *Asparagus officinalis* L. Glasnik zaštite bilja, 4:22 - 32.
3. Hartmann, H. D., (2007.): Šparoge, Osnove uzgajanja, ITD, Požega, 8 - 63.
4. Hoberg, F., Ulch, D. Stand – Hrdt, D. (1998.): Sezonsko određivanje kvalitete šparoga, 141 – 152.
5. Kantoci, D. (2009.): Višegodišnje povrće. Glasnik zaštite bilja, 4: 11-15.
6. Lake R.J., Faloon P.G., Cook D.W.M. (1993.): Replant problem and chemical components of asparagus roots 21: 53-58
7. Lešić, R., Borošić, J., Buturac, I., Ćustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2002.): Povrćarstvo, Zrinski d.d., Čakovec.
8. Muhammad I., Yamin B., Naveed I. R., Muhammad E., Mubashir H., Farhat Y., Hafira, S., (2017.): Review on therapeutic and pharmaceutically important medicinal plant *Asparagus officinalis* L. PMAS- Arid Agriculture University Rawalpindi, Pakistan
9. Negi J.S., Singht P., Bisht V.K. (2010.): Chemical constituents of *Asparagus*, Pharmacognosy Reviews. 4: 215-220
10. Palfi, M., Tomić-Obrdalj, H., Horvat, D. (2014.): Zdravo povrće za zdravo srce: šparoge, *Cardioligia Croatica*, 142-149.
11. Voća, S., Dobričević, N., Šic Žlabur, J. (2011.): Priručnik za vježbe iz modula Prerada voća i povrća, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
12. [https://gospodarski.hr/Publication/2017/23-24/uzgoj-paroga-u%20slavoniji/8736#.XTXX\\_P1zbiU](https://gospodarski.hr/Publication/2017/23-24/uzgoj-paroga-u%20slavoniji/8736#.XTXX_P1zbiU) (10.07. 2019.)
13. <https://www.tportal.hr/lifestyle/clanak/zasto-su-sparoge-toliko-zdrave-i-kako-se-najbolje-pripremaju-20170323> (11.07.2019.)
14. <https://miss7zdrava.24sata.hr/hrana/najzdravije-namirnice-svijeta-sparoge-1648> (11.07.2019.)
15. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/povrce/sparoga-133/> (11.07.2019.)
16. <https://www.agroklub.com/povrcarstvo/ekoloski-uzgoj-sparoge-za-pocetnike/21953/> (14.07.2019.)
17. <https://www.savjetnica.com/uzgoj-sparoga/> (14.07.2019.)

18. <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=59828> (14.07.2019.)
19. <http://www.vinkovackasparoga.hr/t/povijest-zadruga/24919> (15.07.2019.)
20. <http://www.glas-slavonije.hr/333133/7/Na-psenicu-su-stalno-bili-duzni-okrenuli-se-sadnji-sparoga-i-preporodili-se> (16.07.2019.)
21. <http://www.nasice.com/news/sparoge-sa-slavonskih-polja/> (16.07.2019.)
22. <http://www.poljoberza.net/AtorskiTekstoviJedan.aspx?ime=PG281011.htm&autor=7> (19.07.2019.)
23. <http://www.poljoberza.net/AtorskiTekstoviJedan.aspx?ime=PG281011.htm&autor=7> (19.07.2019.)
24. [https://www.canr.msu.edu/uploads/resources/pdfs/disease\\_and\\_insect\\_pests\\_of\\_asparagus\\_\(e3219\).pdf](https://www.canr.msu.edu/uploads/resources/pdfs/disease_and_insect_pests_of_asparagus_(e3219).pdf) (20.07.2019.)

## 11. SAŽETAK

U ovom diplomskom radu opisana je tehnologija proizvodnje šparoge te optimalni agroekološki uvjeti uzgoja. Također, opisana su i brojna ljekovita svojstva šparoge. Šparoga je trajna zeljasta biljka s razvijenim podzemnim drvenastim djelom. Naraste od 1 do 1,5 metara visine. Stabljika ove biljke je uspravna, tanka, dobro razgranata, a pri dnu deblja. Ona se razvija iz mesnatih izbojka koji su u proljeće sočni i vrlo ukusni.

Detaljno je objašnjeno povijesno otkriće i razvoj proizvodnje u kojoj se povezuje s Rimljanima. Proces uzgoja šparoge je dugotrajan te od sadnje do branja mora proći tri godine. Za razliku od prijašnjeg načina uzgoja ove biljke, danas uz pomoć tehnologija u sadnji i branju proces se olakšava. Kao i svaku biljku pa tako i šparogu napadaju razni štetnici te je sklona i gljivičnim oboljenjima. Razlikuju se dvije osnovne sorte šparoga, zelena i bijela koje imaju svoje podsorte. Ona se kod branja sortira u tri glavne skupine, a to su ekstra kvaliteta, klasa I i klasa II. Šparoga se koristi u suvremenoj medicini. Ona djeluje kao odličan diuretik, a pripisuju joj se mnoga ljekovita svojstva jer je bogata mineralima, bjelančevinama, ugljikohidratima, vlaknima i vitaminima A, E, K, B1, B2, B6, B12, C.

**Ključne riječi:** šparoga, tehnologija proizvodnje, ljekovita svojstva



## **12. SUMMARY**

This review paper describes the production technology of asparagus and optimum agroecological conditions of cultivation. Also, numerous medicinal properties of asparagus are described. Asparagus is permanent herbaceous plant with well-developed underground organs. It grows 1 to 1.5 meters in height. The stem of this plant is straight, thin, well-branched, and at the bottom is thicker. It develops from the fleshy shoots, which are in spring juicy and very tasty.

Also, the historical discovery and production development which are associated with the Romans are described in detail. The process of growing asparagus is long where from planting to harvest it takes three years. In contrast to previous ways of cultivation of this plant, today with the help of technology in planting and picking process is facilitated. As every plant including asparagus is being attacked by various pests, and is prone to fungal diseases. There are two basic varieties of asparagus, green and white with their own convarieties. It is sorted into three main groups, namely the extra quality, class I and class II. Asparagus is used in traditional medicine. It acts as an excellent diuretic, and is being attributed to have many medicinal and healing properties because it is rich in minerals, proteins, carbohydrates, fibres and vitamins A, E, K, B1, B2, B6, B12, C.

**Keywords:** asparagus, production technology, medicinal properties

### 13. POPIS TABLICA

Tablica 1. Sorte šparoga.....	6
Tablica 2. Kemijski sastav šparoge.....	28
Tablica 3. Mineralni sastav šparoga.....	29
Tablica 4. Mineralni sastav u biljci.....	29
Tablica 5. Mineralni sastav u zelenim i bijelim šparogama .....	30
Tablica 6. Udio vitamina u šparogama .....	31

## 14. POPIS SLIKA

Slika 1 . Dijelovi šparoge .....	4
Slika 2 . Šparoga u cvatu.....	5
Slika 3 . Šparoga sa crvenim bobama .....	5
Slika 4 . Bijela i zelena šparoga visoke kvalitete.....	7
Slika 5 . Rast šparoge po fazama .....	8
Slika 6 . Rupa za bijelu šparogu i sadnja štahačom.....	12
Slika 7 . Primjena folija na polju šparoga .....	15
Slika 8 . Pojavljivanje izbojka .....	16
Slika 9 . Razgrtanje zemlje za bolju vidljivost izbojka.....	17
Slika 10 . Izdvajanje izbojka pomoću noža.....	17
Slika 11 . Zatrpavanje rupe zemljom .....	18
Slika 12 . Šparogina mušica .....	21
Slika 13 . Šparogina buba.....	22
Slika 14 . Šparogina zlatica .....	22
Slika 15 . Oštećenje šparoge zarazom mušice.....	23
Slika 16 . Napad šparogine hrđe.....	25

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, smjer Biljna proizvodnja

Suvremena proizvodnja i ljekovita svojstva šparoge (*Asparagus officinalis* L.)

Hrvoje Marijanović

**Sažetak:** U ovom diplomskom radu opisana je tehnologija proizvodnje šparoge te optimalni agroekološki uvjeti uzgoja. Također, opisana su i brojna ljekovita svojstva šparoge. Šparoga je trajna zeljasta biljka s razvijenim podzemnim drvenastim djelom. Naraste od 1 do 1,5 metara visine. Stabljika ove biljke je uspravna, tanka, dobro razgranata, a pri dnu deblja. Ona se razvija iz mesnatih izbojka koji su u proljeće sočni i vrlo ukusni. Detaljno je objašnjeno povijesno otkriće i razvoj proizvodnje u kojoj se povezuje s Rimljanima. Proces uzgoja šparoge je dugotrajan te od sadnje do branja mora proći tri godine. Za razliku od prijašnjeg načina uzgoja ove biljke, danas uz pomoć tehnologija u sadnji i branju proces se olakšava. Kao i svaku biljku pa tako i šparogu napadaju razni štetnici te je sklona i gljivičnim oboljenjima. Razlikuju se dvije osnovne sorte šparoga, zelena i bijela koje imaju svoje podsorte. Ona se kod branja sortira u tri glavne skupine, a to su ekstra kvaliteta, klasa I i klasa II. Šparoga se koristi u suvremenoj medicini. Ona djeluje kao odličan diuretik, a pripisuju joj se mnoga ljekovita svojstva jer je bogata mineralima, bjelančevinama, ugljikohidratima, vlaknima i vitaminima A, E, K, B1, B2, B6, B12, C.

**Rad je izrađen pri:** Fakultetu agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** Tomislav Vinković

**Broj stranica:** 37

**Broj grafikona i slika:** 16

**Broj tablica:** 6

**Broj literaturnih navoda:** 24

**Broj priloga:** -

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** šparoga, tehnologija proizvodnje, ljekovita svojstva

**Datum obrane:** 30.01.2020.

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. Dr.sc. Monika Tkalec Kojić, predsjednik
2. Izv.prof.dr.sc. Tomislav Vinković, mentor
3. Izv.prof.dr.sc. Miro Stošić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**  
**Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**  
**University Graduate Studies, Plant production**

**Graduate thesis**

Modern production technology and medicinal properties of asparagus

(*Asparagus officinalis* L.)

Hrvoje Marijanović

**Abstract:** This review paper describes the production technology of asparagus and optimum agroecological conditions of cultivation. Also, numerous medicinal properties of asparagus are described. Asparagus is permanent herbaceous plant with well-developed underground organs. It grows 1 to 1.5 meters in height. The stem of this plant is straight, thin, well-branched, and at the bottom is thicker. It develops from the fleshy shoots, which are in spring juicy and very tasty.

Also, the historical discovery and production development which are associated with the Romans are described in detail. The process of growing asparagus is long where from planting to harvest it takes three years. In contrast to previous ways of cultivation of this plant, today with the help of technology in planting and picking process is facilitated. As every plant including asparagus is being attacked by various pests, and is prone to fungal diseases. There are two basic varieties of asparagus, green and white with their own convarieties. It is sorted into three main groups, namely the extra quality, class I and class II. Asparagus is used in traditional medicine. It acts as an excellent diuretic, and is being attributed to have many medicinal and healing properties because it is rich in minerals, proteins, carbohydrates, fibres and vitamins A, E, K, B1, B2, B6, B12, C.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek

**Mentor:** Tomislav Vinković

**Number of pages:** 37

**Number of figures:** 16

**Number of tables:** 6

**Number of references:** 24

**Number of appendices:** -

**Original in:** Croatian

**Key words:** asparagus, production technology, medicinal properties

**Thesis defended on date:** 30.01.2020.

### **Reviewers:**

1. PhD. Monika Tkalec Kojić- chair member
2. PhD. Tomislav Vinković, associate professor - mentor
3. PhD. Miro Stošić, associate professor – member

**Thesis deposited at:** Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.