

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I BUJQËSISË DHE VETERINARISË
DEPARTAMENTI: MBROJTJE E BIMËVE - FITOMEDICINË



PUNIMI I DIPLOMËS MASTER

**Hulumtimi i sëmundjeve në spinaqin e kultivuar në mjedise të
mbrojtura**

Mentori:

Prof. Ass. Dr. Fadil Musa

Kandidatja:

Bsc. Ditjona Maliqi

Prishtinë, Qershor 2021

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I BUJQËSISË DHE VETERINARISË
DEPARTAMENTI: MBROJTJE E BIMËVE - FITOMEDICINË



PUNIMI I DIPLOMËS MASTER

Hulumtimi i sëmundjeve në spinaqin e kultivuar në mjedise të mbrojtura

Mentori:

Prof. Ass. Dr. Fadil Musa

Kandidatja:

Bsc. Ditjona Maliqi

Prishtinë, Qershor 2021

Deklaratë mbi origjinalitetin

Unë, Ditjona Maliqi, studente në Universitetin e Prishtinës “Hasan Prishtina” Fakulteti i Bujqësisë dhe Veterinarisë, Drejtimi: Mbrojtja e Bimëve – Fitomedicinë, niveli Master deklaroj që:

- (1) Ky punim diplome përfaqëson punën time origjinale dhe nuk kam përdorur burime tjera, përveç rasteve të citimeve dhe referencave, si dhe
- (2) Kjo temë diplome nuk është përdorur më parë si temë diplome apo për ndonjë arsye tjetër në këtë Universitet apo në Universitetet tjera.

Vendi, Data:

Prishtinë, _____

Nënshkrimi

Komisioni për vlerësim dhe mbrojtje të temës së Masterit

Prof. Ass. Dr. Fadil Musa – Mentori _____

Prof. Asoc. Dr. Arben Mehmeti – Kryetar _____

Prof. Dr. Skender Kaçiu – Anëtar _____

PËRMBAJTJA

1. Hyrje.....	9
2. Vështrimi i literaturës.....	11
2.1. Të dhënat e përgjithshme për kulturën.....	11
2.2. Patogjenët të cilët prekin spinaqin.....	14
2.2.1. Antraknoza e spinaqit (<i>Colletotrichum dematium</i>).....	14
2.2.2. Vrugu i spinaqit (<i>Peronospora Spinacheae</i>).....	15
2.2.3. Vyshkja fuzariale (<i>Fusarium oxysporum f.sp.spinacia</i>).....	17
3. Qëllimi i hulumtimit.....	19
4. Materiali dhe metoda e punës.....	20
5. Rezultatet dhe diskutimet.....	24
6. Menaxhimi i sëmundjeve në spinaq.....	33
7. Përfundimet.....	35
8. Rezyme.....	37
9. Summary.....	39
10. Literatura.....	41

FALËNDERIMI

Padyshim së për këtë temë dhe këto hulumtime duhet mund, kohë dhe mbështetje e shumë personave të cilët meritojnë respektin dhe mirënjohjen time më të madhe.

Fillimisht dua të falenderoj gjithë stafin profesional të profesorëve udhëheqës të Fakultetit të Bujqësisë dhe Veterinarisë, të Universitetit të Prishtinës, për kontributin e dhënë gjatë viteve të studimit.

Falënderimet e mija të veçanta dhe të singerta shkojnë për mentorin tim, Prof. Dr. Fadil Musa dhe Ass. Saranda Musa të cilët më ndihmuan në përzgjedhjen e hulumtimit, si dhe më ofruan mbështetjen e pakursyer për realizimin e kësaj teme diplome. Falë këshillave, nxitjes dhe besimit që më dhanë, sot, së bashku kemi arritur në finalizimin me sukses të kësaj pune kërkimore shkencore.

Gjithashtu, dua të falënderoj fermerët për mundësinë e dhënë dhe mirëkuptimin e vendosjes së hulumtimit në serrat e tyre.

I falënderohem kolegëve, shoqeve e shokëve të mi, pa të cilët ky rrugëtim nuk do të ishte i njëjtë.

Gjithashtu, falënderoj familjen time të cilët gjithmonë më mbështetën në planet e mia të karrierës.

ABSTRAKTI

Spinaqi (*Spinacia oleracea*) është një ndër kulturat mjaft të rëndësishme perimore e cila viteve të fundit po kultivohet me të madhe në vendin tonë.

Prekja e kësaj kulture nga patogjen të ndryshëm është masë e evidente në të gjitha fazat e zhvillimit të saj, prandaj janë me interes të veçantë këto hulumtime për të pasur një informatë të mjaftueshme lidhur me sëmundjet të cilat shfaqen dhe prekin me të madhe këtë kulturë.

Hulumtimi u zhvillua në rajonin e Gjilanit, përkatësisht në dy serra në lokalitete të ndryshme me dy hibride të spinaqit: Matador dhe Solomon. Eksperimenti është realizuar sipas metodës së blloqeve të randomizuara në tri përsëritje. Në secilën përsëritje sipas metodës së rastit janë kontrolluar nga 10 bimë të spinaqit prej të cilave gjatë tërë periudhës së vegetacionit në intervale një javore janë marrë mostrat për analizë. Mostrat e gjetheve janë mbjellur në baza ushqyese (NA dhe PDA) për kultivimin e patogjenëve prezent. Për identifikimin e llojeve të patogjenëve të ndryshëm janë përdorur çelësa dhe atlase të ndryshme adekuate.

Rezultatet e fituara më pas janë përpunuar në mënyrë statistikore duke shfrytëzuar programin kompjuterik MSTAT-C dhe Microsoft Office 2010.

Informatat e fituara do të kenë rëndësi shkencore sepse për herë të parë do të kemi të dhëna për sëmundjet e kësaj kulture në vendin tonë por edhe praktike sepse fermerët me kohë do të njoftohen për sëmundjet më të rrezikshme dhe më të përhapura që kanosin spinaqin.

Fjalët kyçe: hibride, patogjen, hulumtime, Gjilan, mostrat

SHKURTESAT

KFU - Kapaciteti fushor ujq

LSD - Testi i ndryshimit më pak të rëndësishëm

MSTAT-C - Michigan State University, USA

NA - Nutrient Agar, bazë ushqyese

NO₃ - Nitrati i azotit

OBSH - Organizata Botërore e Shëndetësisë

PDA - Potato Dextrose Agar, terren ushqyes

pH - Masë e koncentrimin të joneve hidrogjenit në tretje

SC - Koncentrat i emulsionueshëm

SL - Lëng i tretshëm

WG – Granula të tretshme në ujë

WP - Pluhur i lagshëm

1. HYRJE

Spinaqi (*Spinacia oleracea*) është një kulturë mjaft e rëndësishme perimore nga familja *Amaranthaceae*, gjinia *Spinacia*, e cila ka vend të rëndësishëm ekonomik për vendin tonë.

Kjo kulturë mund të rritet deri në 50 cm në lartësi, ndërsa gjethet e saj mund të kenë një gjerësi deri në 15 cm dhe gjatësi 30 cm (Bowers, 1972; Bowers, 1974; Bunea, *et al.* 2008; Dalton, 1980).

Vendi i origjinës së spinaqit është Persia e lashtë ose sot Irani dhe vendet përreth. Prej andej kaloi në Indi. Kinezët e lashtë e morën atë nga India dhe i dhanë një emër "perime persiane". Tekstet e para ku u përmend spinaqi në Mesdhe ishin shkruar në shekullin e 10-të. Pastaj, u transportua më vonë edhe në vendet Mesdhetare dhe Evropë.

Sot, spinaqi ka një përdorim të gjerë në tërë territorin e vendit dhe ka filluar të kultivohet në sipërfaqe mjaft të mëdha nga fermerët vendorë.

Spinaqi vlerësohet shumë si për nga vlerat e saj ushqyese, shëruese dhe ekonomike. Përmban përqendrim të lartë të vitaminës A, E, C dhe K, dhe gjithashtu acid folik, acid oksalik dhe shumë nutrientë të tjerë (De Benoist, 2008; Bibbins Domingo, *et al.* 2017; Đurovka, *et al.* 1988; Elia, *et al.* 1999). Spinaqi përmban edhe elemente të tjera ushqyese sikurse janë materiet minerale si magnez, mangan, kalcium, fosfor, hekur, zink, proteina, niacin, acide yndyrore omega-3, etj. (Ferreira, *et al.* 2018; Ferreres, *et al.* 1997; Fiedor & Burda, 2014). Spinaqi me burim të dobët të yndyrës është një ushqim i përshtatshëm për njerëzit obez dhe me diabet.

Spinaqi ka aftësi për t'iu përshtatur kushteve të ndryshme agroekologjike dhe dallohet prej kulturave të tjera perimore me një numër të madh të varieteteve dhe hibrideve (Pavlek, 1982; Ors & Suarez, 2016; Ors & Suarez, 2017; Ryder, 1979). Ndër kultivarët të cilat kultivohen më shumë te ne dhe të cilët kanë dhënë rezultate të mira janë: Matador, Solomon, Mazurka, Butterfly, Falcon, Clipper, etj.

Spinaqi është bimë me vegjetacion të shkurtër. Kultivarët e ndryshëm formojnë rozetën e gjetheve, do të thotë arrijnë pjekjen teknologjike (varësisht nga kultivari dhe

kushtet e kultivimit), për 35-60 ditë pas mbirjes (Feng, *et al.* 2014; Gaikwand, *et al.* 2010; George, 1985).

Bima në fillim formon rozetën e gjetheve nga e cila më vonë zhvillohet kërcelli lulorë. Si bimë e cila relativisht mirë ju qëndron temperaturave të ulëta, spinaqi zakonisht arrin në treg në kohën kur asortimani i perimeve të freskëta është më i varfër.

Gjatë tërë fazave të zhvillimit kjo kulturë preket nga patogjenë të ndryshëm të cilët në forma të ndryshme zvogëlojnë rendimentin dhe kualitetin e saj.

Në mesin e patogjenëve bimorë të cilët prekin spinaqin gjatë vegetacionit pa dyshim se është vrugu i spinaqit (*Peronospora spinaciae*), antraknoza e spinaqit (*Colletotrichum dematium f.sp. spinaciae*), vyshkja fuzariale (*Fusarium oxysporum f.sp. spiacia*), si dhe dëmtuesit e ndryshëm prej të cilëve dallohen morrat e bimëve (*Aphididae*), tripsat e ndryshëm (*Thrips spp.*), etj., të cilët paraqiten për çdo vit në Kosovë duke i shkaktuar dëme të konsiderueshme kësaj kulture (Bassi & Goode, 1978). Gjithashtu këtë kulturë e prekin edhe sëmundje të ndryshme virusale (Bailiss & Okonwo, 1979).

Si pasoj e prekjës nga këta patogjen rendimenti i spinaqit shpesh herë zvogëlohet mbi 60% por edhe shumë shpesh kërcënohet e tërë bima.

Faktorë të rëndësishëm që favorizojnë shumëzimin dhe paraqitjen masovike të sëmundjeve të ndryshëm të spinaqi janë rritja e sipërfaqeve me këtë kulturë, faktorët klimatik, përdorimi i lartë dhe i pakontrolluar i pesticideve e në rend të parë i fungicideve me ç'rast patogjenët e ndryshëm bëhen të pandjeshëm ndaj tyre, etj.

2. VËSHTRIMI I LITERATURËS

2.1 Të dhënat e përgjithshme për kulturën

Spinaqi (*Spinacia oleracea* L.) është një nga perimet më të konsumuara, që njihet për vlerën e saj ushqyese (Morelock & Correll, 2008) dhe shëndetësore (Issa, *et al.* 2006).

Spinaqi rritet në treg si produkt i freskët, i ngrirë dhe i konservuar (Naeve, 2015). Rëndësia ekonomike e spinaqit, veçanërisht e spinaqit të tregut të freskët, vazhdon të rritet në nivelin global.

Prodhimi global i spinaqit arriti më shumë se 26.7 milion tonë në vitin 2016 (FAOSTAT 2018). Sidomos në Kinë, e cila është vendi kryesor në prodhimin e spinaqit, industria e spinaqit ka pasur një rritje të qëndrueshme gjatë viteve të fundit. Prodhimi i farës së spinaqit realizohet kryesisht në Danimarkë (Morelock & Correll, 2008; Deleuran 2010; Correll, *et al.*, 2011), pasi ky vend përmban më shumë se 70% të hektarëve të destinuar për farë spinaqi (Wu, *et al.* 2013; Sabaghnia, *et al.* 2014; Rose, 1980; Drost, 2005; International Seed Federation, 2018).

Spinaqi është një perime gjethore nga familja Amaranthaceae (Sarah, 2008; Ribera, *et al.* 2020; Pandey & Kalloo, 1993; Koike, *et al.* 2011). Kjo familje nga rendi *Caryophyllales* përfshin kultura të tjera të rëndësishme si panxhari (*Beta vulgaris* L.), quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) dhe amaranthi (*Amaranthus* spp.) (Hassler, 2018).

Spinaqi është bimë e klimës së freskët dhe me lagështi. Fara e spinaqit fillon të mbijë në temperaturë minimale 3-4°C, ndërkaq ajo optimale sillet në 18-22°C (Balliu & Kaçiu, 2004; Moustafa, 1968; Mogren, *et al.* 2015).

Spinaqi është një bimë njëvjeçare me rritje të theksuar vegetative. Në mënyrë tipike, në fund të dimrit ose gjatë pranverës së hershme fara mbillet dhe fidanët rriten për të formuar një rozetë gjethesh deri në 15 deri në 30 cm të larta (Krarup & Moreira, 1998; Van der Vossen, 2004).

Është bimë diploide $2n = 12$ dhe tipike dioike (Morelock & Correll, 2008).

Sipas Frankel & Galun (1977), seksi në spinaq kontrollohet nga një sërë alelesh, Y, Xm dhe X.

Forma e gjetheve variron nga e rrumbullakët në majë dhe struktura e gjetheve mund të jetë e sheshtë, e rrudhur ose gjysmë-rrudhur (Morelock & Correll, 2008). Për më tepër, bishti i gjetheve është gjithashtu i ndryshueshëm, si për nga ngjyra dhe për nga gjatësia e saj.

Në ditët e sotme, ka varietete të ndryshme të spinaqit të përshtatur për klimë të ndryshme dhe fotoperiodat (Van der Vossen, 2004). Kjo e bën spinaqin një kulturë shumë fleksibël që mund të kultivohet praktikisht gjatë gjithë vitit në shumë rajone (Hata, *et al.* 2005; Kiney, 1986; Knott, 1939; Yamamoto, *et al.* 2014).

Temperatura më e përshtatshme për rritjen e rozetës së gjetheve është 14-16°C. Përndryshe bimët e spinaqit i përballojnë mjaft mirë temperaturat e ulëta. Bimët e reja i përballojnë temperaturat -5 deri në -6 °C, ndërsa bimët tek të cilat është formuar sistemi rrënjorë mirë i zhvilluar, mund t'ju përballojnë temperaturave edhe më të ulëta (Kaçiu, 2000; Balliu, & Kaçiu, 2004; Wright, 2011; United States Department of Agriculture, 2007; Steve & Norman, 1990).

Duke patur parasysh zhvillimin relativisht të dobët të sistemit rrënjorë, kërkesat e spinaqit për lagështi janë mjaft të theksuara. Gjatë vegjetacionit preferohet që lagështia në tokë të mbahet në kufijtë 65-75% të KFU, ndërkaq lagështia relative e ajrit, 80-85% (Balliu, & Kaçiu, 2004).

Pa marrë parasysh mënyrën e kultivimit (në fushë apo mjedise të mbrojtura) kultivimi i spinaqit bëhet përmes mbjelljes direkte të farës. Për këtë arsye, përgatitja sa më cilësore e tokës, është moment shumë i rëndësishëm në ciklin e përgjithshëm të prodhimit të spinaqit. Spinaqi, kërkon toka të pëlleshme, me strukturë të mirë dhe të lëshueshme për ujë. Spinaqi mund të shërbej edhe si indikator i plleshmërisë së tokës, pasi që tek ai mund të vërehen edhe mungesat e vogla të ndonjë elementi ushqyes në tokë (Balliu & Kaçiu, 2004; Stagnari, *et al.* 2007; Rubatzky & Yamaguchi, 1997).

Spinaqi është i ndjeshëm ndaj reaksionit të tokës. Preferon më tepër toka të pasura me kalcium dhe me reaksion të dobët acidik deri neutral me një vlerë të pH 6.2-6.9

(Balliu & Kaçiu, 2004; Rolland & Sherma, 2006; Roberts & Moreau, 2016; Nishimura & Akazawa, 1975).

Mbjellja e spinaqit preferohet që të bëhet pas kulturave që janë plehëruar me sasira të mëdha të plehrave organik. Në rast se parakultura nuk ka qenë e plehëruar me pleh organik, preferohet që të bëhet hedhja e një sasive të plehut organik (në sasi 2-4 kg/m²), i cili duhet të jetë i dekompozuar mirë, pasi që vegjetacioni i spinaqit është i shkurtër dhe materiet ushqyese duhet të jenë në gjendje lehtë të shfrytëzueshme. Gjatë planifikimit të sasirave të plehut për spinaqin, duhet patur parasysh faktin se bima e spinaqit me rendiment prej 10 t/ha, nga toka nxjerr përafërsisht 50 kg azot, 20 kg fosfor, 40 kg kalium dhe 20 kg kalcium. Gjatë plehërimit me plehra azotike, preferohet më shumë që të përdoret forma amoniakale e azotit, pasi që zvogëlohet mundësia e akumulimit të NO₃, në gjethet e spinaqit (Balliu & Kaçiu, 2004).

Mbjellja e farës së spinaqit preferohet që të bëhet në mënyrë suksesive (çdo 10-15 ditë). Për mbjellje duhet përdorur farë cilësore dhe të shëndoshë. Mbjellja bëhet në distancë 15-20 x 5-7 cm. Në kushte optimale fara e spinaqit mbinë për 7-10 ditë, ndërkaq në kushte të pafavorshme, mbirja mund të zgjatet prej 15-20 ditë (Balliu & Kaçiu, 2004).

2.2 Patogjenët të cilët prekin spinaqin

Gjatë tërë fazave të zhvillimit spinaqin e prek një numër i konsiderueshëm i patogjenëve duke shkaktuar sëmundje të ndryshme të kjo kulturë (Zitter, 2016; Wright, 2001; Walker, 1952; University of California, 2012; Goreta & Leskovar, 2006). Si rezultat i prekjes nga këto sëmundje vie deri te ulja e rendimentit dhe cilësisë së spinaqit, në shumë raste edhe deri te dështimi i tërë bimës.

Nga hulumtimeve njëvjeçare në lidhje me paraqitjen e sëmundjeve të ndryshme në dy hibridet e spinaqit (Matador dhe Solomon) të kultivuar në dy lokacione të ndryshme në Komunën e Gjilanit (Malishevë dhe Shillovë) kemi konstatuar prezencën e këtyre sëmundjeve: antraknozën e spinaqit (*Colletotrichum dematium*), vrugun e spinaqit (*Peronospora Spinacheae*) dhe vyshkjen fuzariale (*Fusarium oxysporum f.sp.spiciacia*).

Këto sëmundje janë paraqitur gjatë tërë vegjetacionit duke i shkaktuar dëme të konsiderueshme kësaj kulture.

2.2.1 Antraknoza e spinaqit (*Colletotrichum dematium*)

Është një sëmundje e spinaqit (*Spinacia oleracea*) e shkaktuar nga kërpudha *Colletotrichum dematium* (Koike & Correl, 1993; Burt, *et al.* 2006; Correll, *et al.* 1993). Kjo sëmundje shkakton njollosjen e gjetheve dhe nekrozën, e cila mund të jetë serioze në spinaq sidomos nën kushte të lagështa duke rezultuar me degradimin dhe dështimin e bimëve të prekura. Simptomat përgjatë gjetheve paraqiten në formë të njollave të vogla, të çrregullta, me ngjyrë kafe dhe gri dhe kufij kafe të mbyllur. Qendra e dëmtimit fiton ngjyrë më të mbyllur, ndërsa indet nën dëmtim janë me ngjyrë më të hapur dhe në formë pikësh me shumë truptha me ngjyrë të mbyllur. Këta truptha përbëhen nga shumë spore të kërpudhës fitopatogjene.

Sëmundja e kërpudhave dimëron në farëra dhe brenda tyre, në tokë si dhe në mbeturinat bimore.

Brenda indeve të infektuara krijohen spore të reja dhe më pas shpërndahen te gjethi tjetër. Ato shpërndahen përmes erës, shiut, insekteve dhe mjeteve të kopshtit. Për

zhvillim dhe mbirje të kërpudhës si dhe infektim të bimës, është e nevojshme lagështia. Infektimet zakonisht ndodhin në mot të ngrohtë dhe të lagësht.



Figura 1. *C. dematium* (<https://plant-pest-advisory.rutgers.edu/spinach-anthrachnose/>)

Temperatura optimale për infektimin e gjetes është 20-24°C dhe me sipërfaqe të lagësht. Sa më e gjatë periudha e lagështisë në sipërfaqen e gjethit, aq më i lartë do të jetë niveli i antraknozës.

2.2.2 Vrugut i spinaqit (*Peronospora spinaciae*)

Vrugut i spinaqit shkaktohet nga kërpudha fitoparazitare *Peronospora farinosa f.sp. spinaciae*, është ndoshta sëmundja më e përhapur dhe potencialisht më shkatërruese e kulturës së spinaqit në të gjithë botën (Smith, 1950; Schum, 1981; Richard, 1939, Ocamb & Du Toit, 2015; Byford, 1981).

Simptomat fillestare janë lezionet paksa të verdha, të parregullta, klorotike në gjethe. Lezionet shpeshherë zgjerohen dhe bashkohen dhe në fund mund të bëhen nekrotike. Gjethe të infektuara rëndë mund të duken të dredhura dhe të deformuara (Brandenberger, *et al.* 1991; Kerns, *et al.* 1995).



Figura 2. *P. spinacheae* (<https://www.invasive.org/broëse/detail.cfm?imgnum=1571110>)

Njollat kanë tendencë rritjeje gjatë maturimit dhe kurora zbehet. Me rritjen e tyre mbulojnë pjesën më të madhe të gjethit, sidomos në rastet kur në gjeth ka më shumë se një njollë. Pas mbrëmjeve të ngrohta dhe me lagështi, në anën e poshtme të njollave të verdha zhvillohet masë e bardhë si pambuk e cila masë paraqet micelin e patogjenit.

Patogjeni dimëron në formë të oosporave në tokë ose në mbeturinat bimore të cilat ngelin në sipërfaqe pas vjeljes së spinaqit. Oosporet rezistojnë kushtet e thata dhe temperaturat e ulëta të tokës dhe mbijetojnë për disa vite me radhë. Në pranverë, oosporat prodhojnë sporangje dhe zoospore (spore aseksuale) kur lagështia e tokës është e lartë.

Nën kushtet mjedisore të favorshme për zhvillimin e kërpudhës, sporulimi shpesh mund të vërehet në mungesë të zhvillimit të lezionit.

Peronospora spinaciae është një patogjen i detyruar (obligat) që i përket rendit të kërpudhave fitopatogjene *Peronosporales*. Sporangju mund të mbin drejtpërdrejt ose të lëshojë zoosporat në sipërfaqet e gjetheve brenda një periudhe kohore prej 2-6 orësh.

Mbirja e sporangjeve dhe zgjatja e tubit mund të ndodhë ndërmjet 2 dhe 25°C, me një temperaturë optimale prej 9-12°C. Zhvillimi i dëmtimit favorizohet nga temperaturat

15-25°C dhe ri-rregullimi mund të ndodhë 6-12 ditë pas infektimit. Sporangjitë shpërndahen lehtësisht përmes erës dhe shiut, por mund të humbasin shpejt qëndrueshmërinë kur thahen ose ekspozohen ndaj rrezeve të diellit (31-45°C). Nën kushtet e lagështisë së zgjatur të gjetheve dhe temperaturave të ftohta, epidemitë mund të përparojnë shumë shpejt dhe një sipërfaqe e tërë e mbjellur me spinaq mund të humbasë brenda një periudhe të shkurtër kohe.

2.2.3 Vyshkja fuzarioze (*Fusarium oxysporum f.sp. spinacia*)

Sëmundjen vyshkja fuzarioze e shkakton kërpudha fitopatogjene *Fusarium oxysporum f.sp. spinacia* e cila konsiderohet si një sëmundje mjaft e përhapur dhe shumë serioze e spinaqit në të gjithë botën.

Simptomat apo shenjat e para të sëmundjes shfaqen në formë të zverdhjes së gjetheve të vjetra, zvogëlimi i rritjes dhe zhvillimit të sistemit rrënjorë, nxirja e indeve vaskulare dhe vyshkja e bimës. Herë pas here në indet e prekura bimore janë të pranishme lezionet apo njollat nekrotike, sidomos në bazën e rrënjës.

Kërpudha infekton sistemin rrënjor i cili mund të preket në çdo fazë të rritjes së saj. Sapo të futet brenda bimës, kërpudha rritet dhe përhapet në të gjithë sistemin vaskular të bimës, gjë që rezulton në okluzione dhe aftësi të zvogëluar të bimës për të lëvizur dhe transportuar ujin dhe materiet ushqyese. Indi që rrethon sistemin vaskular gjithashtu bëhet nekrotik. Pasi sistemi vaskular të jetë plotësisht i mbyllur, bima nuk mund të ushqehet dhe shumë shpejt vyshket dhe thahet.

Kërpudha fitopatogjene bartet gjithashtu përmes farës së infektuar dhe mund të transportohet në distanca të largëta, në zona të reja të kultivimit të spinaqit.

Kërpudha fitopatogjene gjithashtu prodhon spore të veçanta të njohura si klamidospore, të cilat janë më të mëdha, më të rrumbullakosura, me mure më të trashë se sa sporet e rregullta. Këto klamidospore janë veçanërisht të qëndrueshme dhe mund të qëndrojnë në qetësi duke ruajtur vitalitetin e tyre në tokë për shumë vite.

Përhapja e sëmundjes bëhet përmes tokës së kontaminuar ose farës së ndotur dhe mund të mbijetoj vite me radhë në tokë deri sa kushtet e favorshme për rritje dhe zhvillim të patogjenit të rikthehen.



Figura 3. *Fusarium oxysporum f.sp.spinacia*

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219421001162>)

3. QËLLIMI I HULUMTIMIT

Hulumtimet lidhur me shfaqjen e sëmundjeve në spinaqin e kultivuar në mjedise të mbrojtura në vendin tonë nuk janë të shumta.

Prekja e kësaj kulture nga patogjen të ndryshëm është masë evidente në të gjitha fazat e zhvillimit të saj prandaj janë me interes të veçantë këto hulumtime për të pasur një informatë të mjaftueshme lidhur me sëmundjet të cilat shfaqen dhe prekin me të madhe këtë kulturë e cila kultivohet në mjedise të mbrojtura.

Informatat e fituara do të kenë rëndësi shkencore sepse për herë të parë do të kemi të dhëna për sëmundjet e kësaj kulture në vendin tonë por edhe praktike sepse fermerët me kohë do të njoftohen për sëmundjet më të rrezikshme dhe më të përhapura që kanosin spinaqin i cili kultivohet në kushte të serrës, respektivisht në mjedise të mbrojtura.

Duke u nisur nga sa u tha më lartë qëllimi i këtij punimi ka qenë:

- (i)* Hulumtimi i sëmundjeve më të përhapura në kulturën e spinaqit të kultivuar në mjedise të mbrojtura- serrë, në komunën e Gjilanit,
- (ii)* Përcaktimi i ndjeshmërisë së hibrideve të spinaqit ndaj sëmundjeve të konstatuara, si dhe
- (iii)* Masat për menaxhimin e sëmundjeve të konstatuara te spinaqi i kultivuar në mjedise të mbrojtura.

4. MATERIALI DHE METODAT E PUNËS

Për nevojat e hulumtimit të sëmundjeve në kulturën e spinaqit eksperimenti është vendosur gjatë vitit 2019 në dy lokacione të ndryshme në komunën e Gjilanit (Malishevë dhe Shillovë).

Në eksperiment janë përfshirë dy hibride të spinaqit: Matador dhe Solomon, të cilët janë kultivuar në vende të ndryshme.

Lokaliteti i parë është në fshatin Shillovë të Gjilanit ku në sipërfaqe prej 9 ari janë kultivuar hibridet Matador dhe Solomon. Farat janë mbjellur në fund të muajit nëntor 2019 dhe kanë mbirë në mënyrë suksesive pas 15 ditëve. Mbjellja është bërë në distancë 15 x 5 cm. Serrat kanë qenë të ngritura në lartësi mbidetare prej 530 m.

Ndërsa, lokaliteti i dytë është në fshatin Malishevë të Gjilanit, ku hibridet Matador dhe Solomon janë kultivuar në sipërfaqe prej 10 ari, në lartësi mbidetare 568 m dhe farat janë mbjellur në fillim të muajit nëntor 2019. Mbjellja është bërë në distancë 16 x 6 cm dhe farat kanë mbirë pas 15-17 ditëve.

Në regjionin e Gjilanit mbretëron klima e mesme kontinentale, ngase ka një lartësi relative mbidetare prej 410 m. Nuk ka erëra të forta në regjionin e Gjilanit. Mesatarja e temperaturave vjetore për Gjilan është 10.6 °C. Temperatura mesatare e muajit më të ftohtë është ajo e janarit - 0.9°C, e muajit më të ngrohtë e korrikut me 20.7°C.

Eksperimenti është realizuar sipas metodës së blloqeve të randomizuara në tri përsëritje. Në secilën përsëritje sipas metodës së rastit janë kontrolluar nga 10 bimë të spinaqit prej të cilave gjatë tërë periudhës së vegjetacionit në intervale një javore janë marrë mostrat për analizë.

Mostrat me simptoma të sëmundjeve të ndryshme (gjethe), nga hibridet e spinaqit janë marrë konform rregullave për mostrim për patogenët e caktuar. Mostrat e marra janë vendosur në qese najloni të ndara për secilin hibrid veç e veç dhe janë pajisur me të gjitha të dhënat relevante (data e marrjes së mostrave, numri i mostrës, hibridi i spinaqit, etj).

Mostrat e marra në sipërfaqet e mbjellura me spinaq (serrë) më pas janë dërguar në laboratorin e mbrojtjes së bimëve në Fakultetin e Bujqësisë dhe Veterinarisë në Prishtinë

për identifikimin dhe përshkrimin e llojeve të patogjenëve të pranishëm. Mostrat e gjetheve janë mbjellur në baza ushqyese (NA dhe PDA) për kultivimin e patogjenëve prezent.

Për identifikimin e llojeve të patogjenëve të ndryshëm janë përdorur çelësa dhe atlase të ndryshme adekuate fitopatologjike (Funder, 1961).

Rezultatet e fituara janë përpunuar në mënyrë statistikore duke shfrytëzuar programin kompjuterik MSTAT- C nga Universiteti i Michiganit, kurse përpunimi i të dhënave është bërë në mënyrë kompjuterike përmes programit Microsoft Office 2010.



Figura 4. Serrat në Shillovë



Figura 5. Bimët e spinaqit



Figura 6. Kultivari Matador



Figura 7. Marrja e mostrave për testime



Figura 8. Përgatitja e bazave ushqyese



Figura 9. Izolimi i patogjenëve



Figura 10. Vrojtimi mikroskopik i patogjenëve Figura 11. Identifikimi i patogjenëve

5. REZULTATET DHE DISKUTIMI

Gjatë hulumtimeve njëvjeçare në lidhje me paraqitjen e sëmundjeve të ndryshme në dy kultivarë të spinaqit të kultivuar në dy lokacione të ndryshme në Komunën e Gjilanit (fshati Malishevë dhe Shillovë) kemi konstatuar prezencën e këtyre sëmundjeve:

1. Antraknoza e spinaqit (*Colletotrichum dematium*),
2. Vrugu i spinaqit (*Peronospora Spinacheae*), dhe
3. Vyshkja fuzariale (*Fusarium oxysporum f.sp.spinacia*).

Këto sëmundje janë paraqitur gjatë tërë vejetacionit duke i shkaktuar dëme të konsiderueshme kësaj kulture.

Nga rezultatet e fituara shihet se niveli i paraqitjes së këtyre sëmundjeve gjatë tërë hulumtimeve ka qenë mjaftë variabile (**Tab. 1**).

Koha e paraqitjes së sëmundjeve dhe dëmet e shkaktuara nga këta patogjen gjithashtu ka qenë e ndryshme te kultivarët e ndryshëm të spinaqit (**Tab. 1**).

Frekuenca e paraqitjes së sëmundjeve po ashtu ka qenë e ndryshme gjatë tërë vejetacionit kështu që numri maksimal i mostrave të konstatuara në organet e ndryshme bimore të infektuara ka qenë i ndryshëm, varësisht nga kultivari dhe lokaliteti i kultivimit (**Grafi 1**).

Numri maksimal i mostrave të infektuara me patogjenin *Colletotrichum dematium* te kultivari Matador, në fshatin Malishevë, është konstatuar në terminin e 6 të mostrimit (9 mostra të infektuara), ndërsa te kultivari Solomon në terminin e 10 të mostrimit (10 mostra të infektuara).

Ndërsa, po i njëjti patogjen *Colletotrichum dematium* te kultivari Matador, por në lokalitet tjetër në fshatin Shillovë numri maksimal i mostrave të infektuara është konstatuar në terminin e 10 të mostrimit (8 mostra të infektuara), te kultivari Solomon në terminin e 8 dhe 9 të mostrimit (me nga 6 mostra të infektuara).

Edhe patogjeni *Peronospora Spinacheae* ka treguar frekuencë të ndryshme të shfaqjes varësisht nga kultivari dhe lokaliteti. Kështu te kultivari Matador në fshatin Malishevë numri maksimal i mostrave të infektuara është konstatuar në terminin e 7 të mostrimit (14 mostra të infektuara), te kultivari Solomon në terminin e 6 të mostrimit (12 mostra të infektuara).

Ndërsa, po i njëjti patogjen *Peronospora Spinacheae* te kultivari Matador, por në fshatin Shillovë, numri maksimal i mostrave të infektuara është konstatuar në terminin e 8 të mostrimit (12 mostra të infektuara), te kultivari Solomon në terminin e 10 të mostrimit (8 mostra të infektuara).

Numri maksimal i mostrave të infektuara me patogjenin *Fusarium oxysporum f.sp.spinacia* te kultivari Matador, në fshatin Malishevë, është konstatuar në terminin e 9 të mostrimit (9 mostra të infektuara), ndërsa te kultivari Solomon në terminin e 5 dhe 8 të mostrimit (12 mostra të infektuara).

Ndërsa, po i njëjti patogjen *Fusarium oxysporum f.sp.spinacia* te kultivari Matador, por në fshatin Shillovë, numri maksimal i mostrave të infektuara është konstatuar në terminin e 8 të mostrimit (11 mostra të infektuara), te kultivari Solomon në terminin e 7 të mostrimit (6 mostra të infektuara).

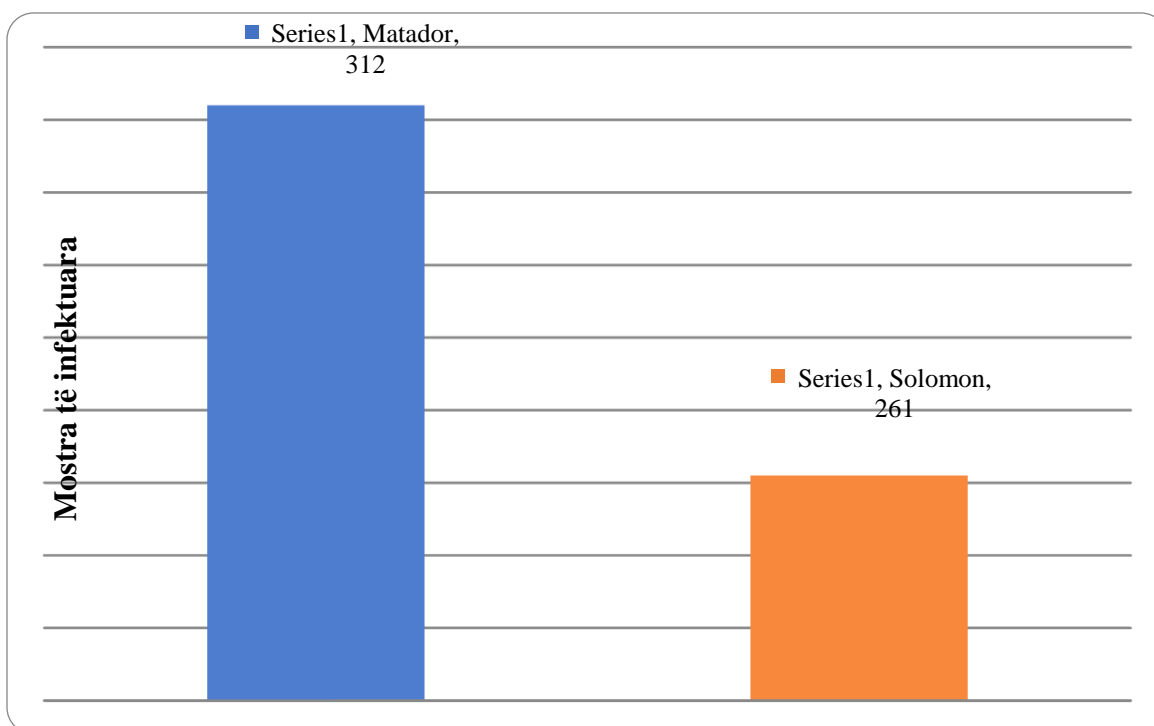
Vlen të theksohet se që nga fillimi i vegjetacionit e deri në fund të tij, gjatë këtyre hulumtimeve të kryera, numri i mostrave të infektuara nga patogjenët e ndryshëm gjithnjë ka qenë në rritje e sipër për shkak të kushteve të favorshme klimatike që kanë mbizotëruar gjatë vegjetacionit.

Tabela 1. Frekuenca e sëmundjeve të spinaqit gjatë vegjetacionit

Lokaliteti	Hibridi	Patogjeni	Terminët e marrjes së mostrave										Shuma
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Malishevë	Matador	<i>Colletotrichum dematium</i>	2	4	2	0	1	9	7	5	3	8	41
		<i>Peronospora Spinacheae</i>	1	1	8	7	12	11	14	13	10	8	85
		<i>Fusarium oxysporum f.sp.spinacia</i>	1	3	3	5	3	6	7	8	9	9	54
	Solomon	<i>Colletotrichum dematium</i>	3	2	4	0	6	6	4	7	8	10	50
		<i>Peronospora Spinacheae</i>	2	2	6	0	3	12	5	5	3	3	41
		<i>Fusarium oxysporum f.sp.spinacia</i>	0	0	2	10	12	4	8	12	8	4	60
Shillovë	Matador	<i>Colletotrichum dematium</i>	0	3	2	1	1	3	2	5	3	8	28
		<i>Peronospora Spinacheae</i>	1	4	2	1	3	3	6	12	9	10	51
		<i>Fusarium oxysporum f.sp.spinacia</i>	2	6	3	1	4	2	7	11	8	9	53
	Solomon	<i>Colletotrichum dematium</i>	1	1	3	3	4	2	5	6	6	5	36
		<i>Peronospora Spinacheae</i>	2	3	2	2	4	5	4	4	6	8	40
		<i>Fusarium oxysporum f.sp.spinacia</i>	1	2	4	3	2	4	6	5	5	2	34

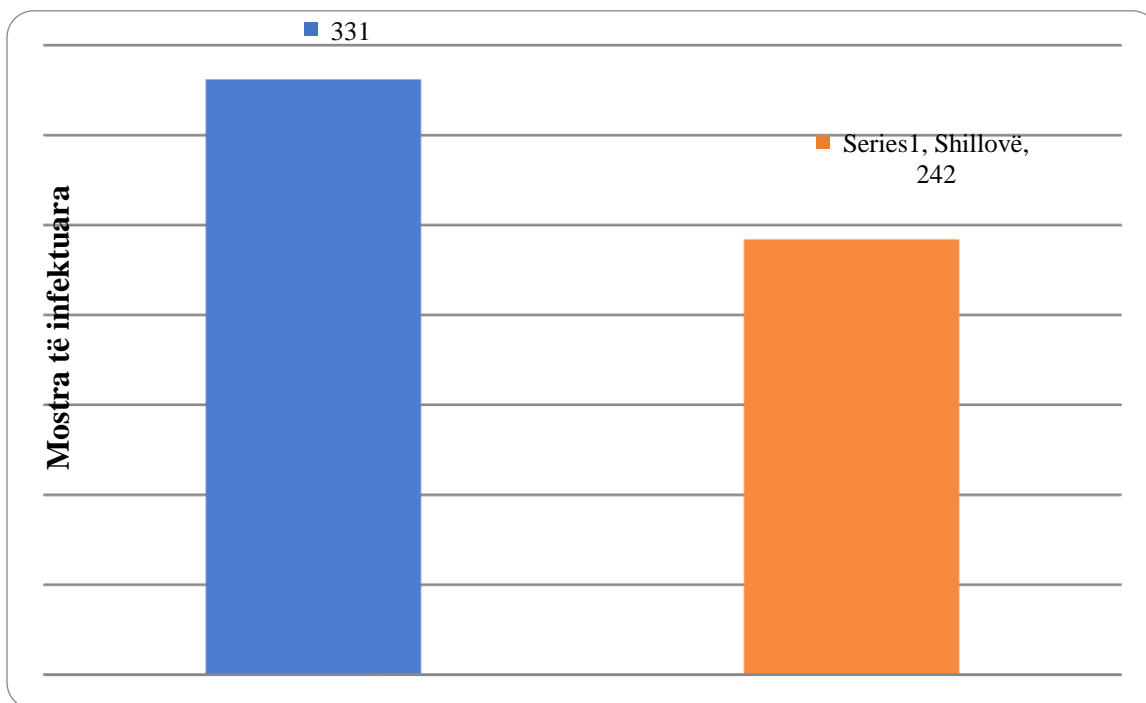
Legjendë: 1-10 paraqesin terminët e marrjes së mostrave (7 dhjetor 2019 – 29 janar 2020)

Nga hulumtimet e kryera dhe bazuar nga rezultatet e fituara, pas analizimit të tyre kemi vërtetuar se nga numri i përgjithshëm i mostrave të infektuara nga sëmundjet e konstatuara (573), pa marrë parasysh lokalitetin se ku janë mbjellur kultivarët e spinaqit, numri më i madh i tyre është konstatuar te kultivari Matador me gjithsejtë 312 sosh (54.45%), dhe më së paku te kultivari Solomon me gjithsejtë 261 mostra të infektuara (45.55%).



Grafi 1. Shfaqja e sëmundjeve sipas kultivarëve

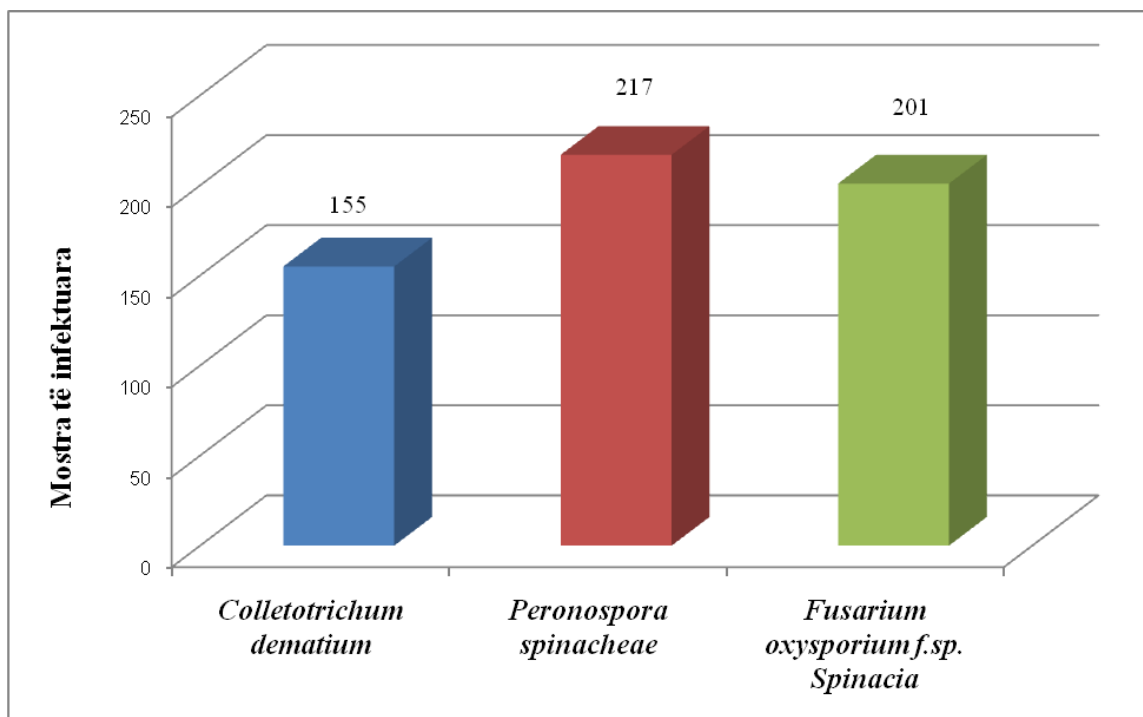
Sipas mendimit tonë, një shfaqje e tillë e sëmundjeve edhe është pritur, nëse kemi parasysh se kultivarët e ndryshëm të spinaqit, por edhe të kulturave të tjera perimore, preken në shkallë të ndryshme nga patogjenët e ndryshëm të cilët shkaktojnë sëmundje të ndryshme të spinaqit, duke i shkaktuar humbje të larta si në rendiment po ashtu edhe në cilësi të tyre. Edhe autorë të tjerë nga mbarë bota kanë raportuar për sëmundje të tilla të kultura e spinaqit (Learmonth, *et al.* 2003; Koenig, *et al.* 1997; Du Toit, 2006, Correll, *et al.* 1994; Chupp & Ard, 1960; Schardl, 1996) dhe rezultatet tona përafërsisht përputhen me të dhënat e këtyre autorëve.



Grafi 2. Numri i mostrave të infektuara sipas lokaliteteve

Nga numri i përgjithshëm i mostrave të infektuara nga sëmundjet e konstatuara (573), pa marrë parasysh kultivarin e spinaqit, numri më i madh i tyre është konstatuar në lokalitetin Malishevë me gjithsejtë 331 sosh (57.77%), krahasuar me lokalitetin Shillovë ku janë konstatuar gjithsejtë 242 (42.23%) mostra të infektuara (Grafi 2).

Në sipërfaqet e mbjellura me spinaq, në të dy lokalitetet e hulumtuara janë të konstatuar lloje të ndryshme të sëmundjeve (Grafi 3). Nga numri i përgjithshëm i mostrave të konstatuara me infeksion pjesa më e madhe përfaqësohet nga mostrat e prekura me patogjenin *Peronospora Spinacheae* me gjithsejtë 217 mostra të infektuara (37.87%), më pas vijnë me radhë *Fusarium oxysporium f.sp. spinacia* me 201 mostra të infektuara (35.08 %) dhe *Colletotrichum dematium* me 155 mostra të infektuara (27.05%).



Grafi 3. Numri i mostrave të infektuara sipas llojit të sëmundjes

Vlen të theksohet se numri i mostrave të infektuara ka qenë në rritje e sipër që nga fillimi i vegetacionit duke shkaktuar dëme te kultivarët e spinaqit në të dy lokalitetet e hulumtuara. Simptomat e para të sëmundjeve të konstatuara janë vërejtur që nga fillimi i vegetacionit, prej fazës së shfaqjes së gjetheve e deri në fazën e vjeljes. Përhapja e sëmundjeve gjatë vegetacionit nga bima në bimë, por edhe nga sipërfaqet e ndryshme të mbjellura me spinaq ka qenë e ndryshme dhe varej nga kushtet mikro - klimatike, në rend të parë temperatura dhe lagështia.

Nga tabela e analizës së varijsansës, shihet mjaft kartë se ekzistojnë dallime statistikore të niveleve të ndryshme të sinjifikacionit, sa i përket prezencës së sëmundjeve të ndryshme, sipas lokaliteteve dhe kultivarëve të hulumtuar (Tab. 2).

Tabela 2. Përhapja e sëmundjeve në spinaq (ANOVA)

Lokaliteti (A)	Kultivari (B)	Lloji i sëmundjes (C)			Mesat. (AxB)	Mesat. (A)		
		<i>Colletotrichum dematium</i>	<i>Peronosora spinacheae</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>				
Malishevë	Matador	4.10	8.50	5.40	6.00	5.52**		
	Solomon	5.00	4.10	6.00	5.03			
	Mesatare (AxC)	4.55	6.30	5.70				
Shillovë	Matador	2.80	5.10	5.30	4.40	4.03**		
	Solomon	3.60	4.00	3.40	3.67			
	Mesatare (AxC)	3.20	4.55	4.35	Mesatare (B)			
Mesatare (BxC)	Matador	3.45	6.80	5.35	5.20*			
	Solomon	4.30	4.05	4.70	4.35*			
Mesatare (C)		3.88**	5.43**	5.03	Interaksioni (A x B x C) **			
FAKTORËT		A	B	C	AB	AC	BC	ABC
LSD	1 %	1.40064	1.05572	1.39214	1.59138	2.17101	2.17101	3.41992
	5 %	1.06405	0.80202	1.05760	1.18168	1.59182	1.59182	2.40441

Legjenda: Ns = jo sinjifikant, * = sinjifikant, ** = tejet sinjifikant

Sa i përket lokaliteteve ku kanë qenë të mbjellur kultivarët e ndryshëm të spinaqit (Faktori A) janë konstatuar dallime statistikore tejet sinjifikante, ku numri i mostrave të infektuara, si mesatare gjatë vegetacionit, ka qenë më i lartë në fshatin Malishevë me gjithsejtë 5.52 mostra të infektuara, në raport me fshatin Shillovë ku numri i mostrave të infektuara ka qenë 4.03. Në këtë drejtim themi se kultivarët e spinaqit të mbjellur në Malishevë kanë qenë më të prekur nga sëmundjet e konstatuara me këtë edhe dëmet në aspektin vizual duket se kanë qenë më të mëdha në këtë lokalitet.

Dallime statistikore të niveleve të ndryshme të sinjifikacionit janë konstatuar edhe sa i përket kultivarit të spinaqit të përfshirë në këto hulumtime (Faktori B).

Numri më i lartë i mostrave të infektuara, pa marrë parasysh llojin e sëmundjes, si mesatare gjatë tërë vegjetacionit (5.20) është konstatuar tek kultivari Matador, kurse më i ulët te kultivari Solomon (4.35) dhe këto dallime në aspektin statistikor janë tejet sinjifikante. Lidhur me ndjeshmërinë e kultivarëve ndaj sëmundjeve të ndryshme të spinaqit por edhe te kulturat e tjera bujqësore ka të dhëna nga shumë autorë dhe mund të themi se të dhënat tona deri diku janë në përputhje me të dhënat e këtyre autorëve (Bowers, 1972; Brandenberger, *et al.* 1991; Frankel & Galun, 1977; Pandey & Kalloo, 1993; Ribera, *et al.* 2020).

Sa i përket llojeve të sëmundjeve (Faktori C) po ashtu janë konstatuar dallime statistikore tejet sinjifikante. Numri më i madh i mostrave të infektuara si mesatare gjatë vegjetacionit (5.43) është konstatuar te vrugu i spinaqit (*Peronospora spinacheae*), ndërsa më i vogël (3.88) te antraknoza e spinaqit (*Colletotrichum dematium*) dhe se dallimet në mes tyre janë tejet sinjifikante. Nga an tjetër numri i mostrave të infektuara me sëmundjen *Fusarium oxysporum* si mesatare gjatë këtyre hulumtimeve ka qenë 5.03 që krahasuar me sëmundjen *C. dematium* dallimet kanë qenë tejet sinjifikante ndërsa krahasuar me llojin *P. spinacheae* nuk janë konstatuar dallime statistikore dhe se dallimet e konstatuara kanë qenë vetëm dallime të rastit.

Sa i përket interaksioneve gjegjësisht bashkëveprimit të faktorëve A x B, A x C, B x C dhe A x B x C po ashtu janë konstatuar dallime statistikore të niveleve të ndryshme të sinjifikacionit (Tab. 2).

6. Menaxhimi i sëmundjeve në spinaq

Nga sëmundjet e spinaqit të kultivuar në kushte të serrës, më së shpeshti janë shfaqur antraknoza e spinaqit, vrugu i spinaqit, vyshkja fuzariale, etj. Si sëmundje më e përhapur nga to ka qenë vrugu i spinaqit, sëmundje e cila ka qenë prezent pothuajse gjatë tërë fazave të zhvillimit të kësaj kulture duke i shkaktuar dëme jashtëzakonisht të larta. Shenjat e sëmundjes së pari janë shfaqur në të gjitha pjesët mbitokësore të bimës, sidomos në gjethe. Edhe sëmundjet e tjera po ashtu kanë qenë mjaft të përhapura dhe kanë shkaktuar humbje në rendiment por edhe në cilësi të spinaqi.

Në mënyrë që prodhimi i spinaqit të jetë sa më i mirë dhe rentabil mbrojtja nga sëmundjet dhe dëmtuesit e ndryshëm të spinaqi, duhet të bëhet në mënyrë sa më të mirë dhe efikase. Për të arritur rezultate të mira mbrojtja e spinaqit duhet bazuar në masat preventive mbrojtëse sidomos në sipërfaqet kur ende nuk janë shfaqur dhe përhapur sëmundjet e ndryshme dhe masat kurative atëherë kur veç se janë shfaqur sëmundjet dhe tani duhet mbajtur në kontroll.

Gjatë kultivimit të kulturave spinaqit por edhe të kulturave të tjera perimore, rekomandohet të zbatohet mbrojtja integruar e nga sëmundjet, dëmtuesit dhe barojat e këqija (Whalen, *et al.* 2016; Univeristy of Massachuest Cooperative Extension, 2015; Simone, 1998; Sneep, 1983; Somers, *et al.* 1989). Mbrojtja integruar në vete përfshin apo ngërthen të gjitha masat, metodat dhe mundësitë teknike dhe profesionale në periudha të caktuar kohore me qëllim të menaxhimit të agjentëve të dëmshëm biologjik. Këto masa të ndërmarra në kuadër të mbrojtjes integrale për mbrojtje nga sëmundjet, dëmtuesit dhe barojat, mund të ndahen në masa preventive dhe të drejtpërdrejta apo kurative.

Masat preventive

Në masa preventive bëjnë pjesë masat të cilat ndërmerren për të ndaluar paraqitjen e shkaktarit të dëmit ose të zvogëlohet numri i tyre, për të mos shkaktuar dëme më të mëdha.

Në masa preventive bëjnë pjesë:

- Qarkullimi bimorë

- Zgjedhja e llojeve dhe kultivarëve të qëndrueshëm ndaj sëmundjeve dhe dëmtuesve,
- Përgatitja e tokës me kohë dhe në mënyre kualitative,
- Përdorimi i farës dhe materialit mbjellës të shëndoshë, të certifikuar dhe sa më kualitativ,
- Largimi dhe shkatërrimi i mbeturinave infektuese të bimëve nga sipërfaqet e tokës dhe dezinfektimi i sipërfaqes me preparate gjegjëse.

Masat preventive nuk mundën tërësisht të zëvendësojnë masat e drejtpërdrejta të luftimit të patogjenëve shkaktarë të sëmundjeve të spinaqit, por mundën shumë të lehtësojnë dhe të kontribuojnë që masat e luftimit respektivisht të menaxhimit të sëmundjeve të realizohet në mënyrë sa më kualitative.

Masat e kurative

Përmes masave kurative apo të drejtpërdrejta, bëhet shkatërrimi i drejtpërdrejtë i patogjenëve respektivisht shkaktarëve të sëmundjeve. Në grupin e masave të drejtpërdrejta bëjnë pjesë masat mekanike, biologjike dhe në fund masat kimike.

Masat mekanike

Një pjesë e masave që ndërmerren nga ky grup gjatë përkujdesjes të kulturave (kultivimi, prashitja, herrja), bëjnë pjesë në masa të drejtpërdrejta për shkatërrim para së gjithash të barojave, por edhe të dëmtuesve. Masat mekanike, është e nevojshme të kombinohen me masat e tjera, sidomos me ato kimike për të arritur rezultate sa më të mira.

Masat biologjike

Në masa biologjike bën pjesë përdorimi i mjeteve biologjike dhe përdorimi i armiqve natyror për shkatërrim të dëmtuesve të caktuar, barojave dhe bartësve respektivisht shkaktarëve të sëmundjeve të ndryshme. Në këto masa shfrytëzohet mos toleranca natyrore e krijesave të gjalla njëra ndaj tjetrës. Kjo masë ka veprim të kufizuar. Sot, gjithnjë e më shumë përhapet përdorimi i sterilitetit të insekteve të cilat pastaj lëshohen në mjedisin e lirë. Janë të njohura edhe metoda në të cilat shfrytëzohen armiq të natyrore

të insekteve për shkatërrimin e tyre. Masat biologjike zënë vend të veçantë në prodhimtarinë organike. Shembuj të tillë të masave biologjike ka edhe për patogjenët shkaktar të sëmundjeve të ndryshme andaj përdorimi i këtyre masave mund të ndikoj në uljen e sëmundjeve të spinaqit.

Masat kimike

Përdorimi i masave kimike (pesticidet), për mbrojtje të bimëve është masë më efikase dhe më e zbatueshme. Ekzistojnë shumë kundërshtarë të përdorimit të pesticideve, për mbrojtjen e bimëve, megjithatë zbatimi i pesticideve jep rezultate më të mira në mbrojtje nga sëmundjet, dëmtuesit dhe barojat e këqija.

Për luftimin e vrugut të spinaqit, rekomandohet të përdoren fungicidet sikurse janë Aliette flash (*Fosetil aluminium*), Dithane M-45 80 WP (*Mankozeb*), ndërsa për sëmundjet e tjera të përmendura gjatë këtyre hulumtimeve të përdoren fungicidet: Quadris 25 SC (*Azoksistrobin*), Ridomil Gold SL (*Metalaxyl +Mancozeb*), Switch 62.5 WG (*Ciprodinil + Fludioksanil*), Previcur (*propamokarb-fosetyl*), etj.

Masat tjera specifike për përkujdesje të kulturave të perimeve, të cilat kultivohen në hapësirat e mbrojtura, në mesin e tyre edhe të spinaqit janë: mbulimi i tokës me material mbulues, prashitja e sipërfaqes ku janë të mbjellura bimët e spinaqit, mbrojtja nga temperaturat e ulëta, bryma dhe ngricat, mbrojtja nga temperaturat e larta, ujtitja, të ushqyerit e rregullt dhe me norma të balancuara të makro dhe mikronutrientëve të ndryshëm, ventilimi i rregullt i mjediseve të mbrojtura, largimi i gjetheve të sëmura dhe atyre me shenja të sëmundjeve, largimi i sqetullorëve, largimi i një pjese të luleve dhe fryteve dhe masa të tjera konform situatës dhe gjendjes në serrë.

7. PËRFUNDIMET

Nga hulumtimet njëvjeçare sa i përket shfaqjes dhe përhapjes së patogjenëve të ndryshëm në dy kultivarë të spinaqit (*Spinacia oleoraceae*), në dy lokalitete të ndryshme të rajonit të Gjilanit (Malishevë dhe Shillovë), mund të konkludojmë se:

- Janë konstatuar antraknoza e spinaqit (*Colletotrichum dematium*), vrugu i spinaqit (*Peronospora Spinacheae*) dhe vyshkja fuzariale (*Fusarium oxysporum f.sp. spinacia*).
- Këto sëmundje kanë qenë mjaft të përhapura në kulturën e spinaqit në të dy lokalitetet e hulumtuara duke i shkaktuar dëme të mëdha kësaj kulture.
- Koha, niveli dhe frekuenca e paraqitjes së këtyre sëmundjeve ka qenë mjaft variable gjatë tërë vegjetacionit, varësisht nga kultivari dhe lokaliteti.
- Kultivarët e spinaqit kanë patur ndjeshmëri të ndryshme ndaj patogjenit *Colletotrichum dematium*, *Peronospora spinacheae* dhe *Fusarium oxysporum f.sp. spniacia*.
- Kultivari Matador ka qenë më i prekur nga sëmundjet e konstatuara, ndërsa Solomon ka qenë kultivari i cili është prekur më pak nga këto sëmundje.
- Nga numri i përgjithshëm i mostrave të infektuara nga sëmundjet e konstatuara (573), pa marrë parasysh kultivarin e spinaqit, numri më i madh i tyre është konstatuar në lokalitetin Malishevë me gjithsejtë 331 sosh (57.77 %), krahasuar me lokalitetin Shillovë ku janë konstatuar gjithsejtë 242 (42.23%) mostra të infektuara.
- Në mbështetje të rezultateve nga analiza statistikore janë konstatuar dallime statistikore të niveleve të ndryshme të sinjifikacionit sa i përket ndjeshmërisë së kultivarëve të spinaqit ndaj patogjenëve shkaktar të sëmundjes së antraknozës, vrugut dhe vyshkjes fuzariale.
- Nga numri i përgjithshëm i mostrave të konstatuara me infeksion pjesa më e madhe përfaqësohet nga mostrat e prekura me patogjenin *Peronospora Spinacheae* 217 mostra të infektuara (37.87 %), më pas vijnë me radhë

Fusarium oxysporum f.sp. spinacia me 201 mostra të infektuara (35.08 %) dhe *Colletotrichum dematium* me 155 mostra të infektuara (27.05%).

- Shfaqja më e madhe e sëmundjeve të spinaqit është konstatuar gjatë javës së 5 deri në javën e 8 (janar-shkurt), atëherë kur medoemos duhet ndërmarrë masat për luftimin e patogjenëve të konstatuar.
- Për kontrollin e suksesshëm të këtyre sëmundjeve të konstatuara të ndërmerren masa të posaçme agroteknike dhe mekanike sikurse janë: eliminimi i pjesëve të infektuara, mbjellja e hibrideve imun, masat agroteknike të rregullta, në kuadër të menaxhimit të integruar të dëmtuesve, dhe si alternativë e fundit edhe përdorimi i masave kimike, respektivisht përdorimi i fungicideve.

8. REZYME

Spinaqi (*Spinacia oleracea*) është kulturë njëvjeçare e familjes *Amaranthaceae*, e cila ka vend të rëndësishëm ekonomik për vendin tonë. Spinaqi jo vetëm nga aspekti i sipërfaqeve por edhe nga niveli i përdorimit në ushqim nga ana e popullatës dhe rëndësia ekonomike, është ndër kulturat kryesore perimore në Kosovë.

Kultura e spinaqit është e rrezikuar nga shumë sëmundje kërpudhore, bakteriale dhe virusale. Humbjet e larta të rendimentit dhe cilësisë së spinaqit ndodhin për shkak të numrit të madh të sëmundjeve që janë të pranishme gjatë rritjes së kësaj kulture.

Faktorët që favorizojnë paraqitjen masovike të sëmundjeve të ndryshëm te kultura e spinaqit janë kushtet klimatike, përdorimi i lartë dhe i pakontrolluar i pesticideve në radhë të parë përdorimi i fungicideve me ç'rast patogjenët e ndryshëm bëhen të pandjeshëm ndaj tyre.

Qëllimi i këtij punimi ka qenë: *(i)* hulumtimi i sëmundjeve më të përhapura në kulturën e spinaqit në kushte të serrës në rajonin e Gjilanit, *(ii)* përcaktimi i ndjeshmërisë së hibrideve të spinaqit ndaj sëmundjeve të konstatuara, si dhe *(iii)* masat për menaxhimin e sëmundjeve të konstatuara te spinaqi i kultivuar në mjedise të mbrojtura.

Për nevojat e hulumtimit të sëmundjeve në kulturën e spinaqit të kultivuar në serrë, eksperimenti është kryer gjatë vitit 2019 në dy lokacione të ndryshme në komunën e Gjilanit, në fshatin Malishevë dhe Shillovë.

Në eksperiment janë përfshirë dy hibride të spinaqit: Matador dhe Solomon, të cilët janë kultivuar në vende të ndryshme.

Mostrat janë marrë në intervale kohore një javore dhe janë sjellë në Fakultetin e Bujqësisë dhe Veterinarisë, në Prishtinë. Në laborator mbjellja e materialit bimorë është bërë në bazën ushqyese me Agar-Ujë dhe në inkubim të mostrave në temperaturë 27°C për një javë. Për identifikimin e llojeve të patogjenëve të ndryshëm janë përdorë çelësa dhe atlase të ndryshëm adekuate fitopatologjike.

Gjatë hulumtimeve njëvjeçare, në lidhje me paraqitjen e sëmundjeve të ndryshme në dy kultivarë të spinaqit, kemi konstatuar prezencën e këtyre sëmundjeve: antraknoza e spinaqit (*Colletotrichum dematium*), vrugun e spinaqit (*Peronospora Spinacheae*) dhe vyshkjen fuzariale (*Fusarium oxysporum f.sp. spinacia*).

Nga rezultatet e fituara shihet se niveli i paraqitjes së sëmundjeve të ndryshëm të kultivarët e testuar të spinaqit ka qenë mjaft i ndryshëm gjatë tërë vegjetacionit.

Rezultatet tregojnë se vrugu i spinaqit është sëmundja më e përhapur në kulturën e spinaqit, më pas vijnë me radhë vyshkja fuzariale dhe antraknoza e spinaqit.

Sa i përket prekjes së hibrideve të hulumtuara nga sëmundjet e ndryshme si total si më i ndjeshëm është konstatuar të jetë kultivari Matador, ku numri i mostrave të infektuara ka qenë 312, ndërsa më së paku ka qenë i prekur kultivari Solomon, ku numri i mostrave të prekura ka qenë 261.

Përmes analizës së varjansës dhe testimit me LSD, dallime statistikore të niveleve të ndryshme të sinjifikacionit janë konstatuar në mes të hibrideve të spinaqit të përfshirë në eksperiment, sa i përket prekjes nga sëmundjet e ndryshëm

Shpërndarja e sëmundjeve në rajonin e Gjilanit, të të dy hibridet e spinaqit ka qenë e ndryshme dhe variabile gjatë vegjetacionit. Intensiteti i prekjes nga sëmundjet e ndryshme të hibridet e spinaqit ka qenë i dobët deri mesatar, ku më së paku është prekur hibridi Solomon, ndërsa më së shumti hibridi Matador.

Masat e ndërmarra mbrojtëse duhet ndërmarrë në kuadër të Mbrojtjes së integruar ku përparësi duhet dhënë masave të tjera sikurse janë: mbjellja e hibrideve tolerante, fara e shëndoshë, masat agroteknike të rregullta, dhe si alternative të fundit përdorimin e preparateve kimike.

9. SUMMARY

Spinach (*Spinacia oleracea*) is an annual crop of the family *Amaranthaceae*, which has an important economic place for our country. Spinach is one of the main vegetable crops in Kosovo, not only in terms of areas but also in terms of the level of food use by the population and economic importance.

Spinach crop is vulnerable to many fungal, bacterial and viral diseases. High losses of yield and quality of spinach occur due to the large number of diseases that are present during the growth of this crop.

Factors that favor the mass appearance of various diseases in spinach culture are climatic conditions, high and uncontrolled use of pesticides in the first place the use of fungicides in which case various pathogens become insensitive to them.

The purpose of this paper was: (i) research of the most common diseases in spinach culture in greenhouse conditions in the region of Gjilan, (ii) determination of susceptibility of spinach hybrids to established diseases and (iii) measures for disease management found in spinach grown in protected environments.

For the needs of research of diseases in the culture of spinach grown in greenhouse, the experiment was conducted during 2019 in two different locations in the municipality of Gjilan, in the villages of Malisheva and Shillovo.

Two spinach hybrids were included in the experiment: Matador and Solomon, which were grown in different countries.

The samples were taken at weekly intervals and brought to the Faculty of Agriculture and Veterinary Medicine, in Prishtina. In the laboratory the planting of plant material was done in the nutrient base with Agar-Water and in the incubation of samples at 27°C for one week. Different adequate phytopathological keys and atlases have been used to identify different types of pathogens.

During the one-year research, in connection with the appearance of different diseases in two cultivars of spinach, we have ascertained the presence of these diseases: anthracnose of spinach (*Colletotrichum dematium*), spinach scab (*Peronospora Spinacheae*) and fusarium wilt (*Fusarium oxysporum f.sp. spinacia*).

From the obtained results it can be seen that the level of occurrence of different diseases in the tested spinach cultivars has been quite different throughout the vegetation.

The results show that spinach fever is the most common disease in spinach culture, followed by fusarium wilt and spinach anthracnose.

Regarding the impact of hybrids investigated by various diseases as a total as the most sensitive was found to be the Matador cultivar, where the number of infected samples was 312, while the least affected was the Solomon cultivar, where the number of samples affected was 261.

Through analysis of variance and LSD testing, statistical differences of different levels of significance were ascertained between the spinach hybrids included in the experiment, in terms of susceptibility to various diseases

The distribution of diseases in the Gjilan region, in both spinach hybrids has been different and variable during the vegetation. The intensity of exposure to various diseases in spinach hybrids has been weak to moderate, with the least affected Solomon hybrid and the most Matador hybrid.

The protective measures taken should be taken within the framework of Integrated Protection where priority should be given to other measures such as: planting tolerant hybrids, healthy seeds, regular agro-technical measures, and as a last resort the use of chemical preparations.

10. LITERATURA

- Bailiss, K.W. & Okonwo, V.N. (1979). *Virus-infection of spinach (Spinacia oleracea L.) in Britain*. Journal of Horticultural Science 54: 289-297.
- Balliu, A. & Kaçi, S. (2004). *Kultivimi i perimeve në mjedise të mbrojtura*. Prishtinë.
- Bassi, A.J. & Goode, M.J. (1978). *Fusarium oxysporum f.sp. spinaciae* seedborne in spinach. Plant Dis. Rep. 62:203-205.
- Bibbins-Domingo, K., Grossman, D.C., Curry, S.J., Davidson, K.W., Epling, J.W.Jr., García, F.A., Kemper, A.R., Krist, A.H., Kurth, A.E., Landefeld, C.S., Mangione, C.M., Phillips, W.R., Phipps, M.G., Pignone, M.P., Silverstein, M. & Tseng, C.W. (2017). *Folic Acid Supplementation for the Prevention of Neural Tube Defects: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement*. JAMA. 317(29):183-189.
- Bowers, J.L. (1972). Spinach breeding program for disease resistance in Arkansas. Proc Ark State Hort Soc. 93:53- 54.
- Bowers, J.L. (1974). Progress report on breeding for disease resistance in spinach. Proc. Arkansas State Hort. Soc. 95:20-21.
- Brandenberger, L.P., Correll, J.C., Morelock, T.E. & McNew, R.W. (1991). Characterization of resistance of spinach to white rust (*Albugo occidentalis*) and downy mildew (*Peronospora farinosa f.sp. spinaciae*) *Phytopathology* 84 431 437.
- Bunea, A., Andjelković, M., Socaciu, C., Bobis, O., Neacsu, M., Verhé, R. & Camp, J.V. (2008). *Total and individual carotenoids and phenolic acids content in fresh, refrigerated and processed spinach (Spinacia oleracea L.)*. Food Chem. 108(2):649–656.
- Burt, J., Hardie, D. & Golzar, H. (2006). *Main diseases of vegetables in the home garden*. Department of Agriculture and Food, Western Australia, Gardennot 124.
- Byford, W.J. (1981). *Downy mildews of beet and spinach*. Pages 531-543 in: The Downy Mildews. D. M. Speneer, ed. Academic Press, New York.

- Chupp, C. & Ard, F.Sh. (1960). *Vegetable diseases and their control*. The Ronald Press Company, New York, New York.
- Correll, J.C., Bluhm, B.H., Feng, C., Lamour, K., Du Toit, L.T. & Koike, S. (2011). *Spinach: Better management of downy mildew and white rust through genomics*. *Eur J Plant Pathol*. 129:193–205.
- Correll, J.C., Morelock T.E. & Guerber, J.C. (1993). *Vegetative Compatibility and Virulence of the Spinach Antrhacnose Pathogen, Colletotrichum dematium*. *Plant Dis*. 77:688-691.
- Correll, J.C., Morelock, T.E., Black, M.C., Koike, S.T., Brandenberger, L.P. & Daniello, F. (1994): *Economically important diseases of spinach*. *Plant Dis* 78:653-60.
- Dalton, C.C. (1980). Photoautotrophy of spinach cells in continuous culture: Photosynthetic development and sustained photoautotrophic growth. *J. Exp Bot* 31:791–804.
- De Benoist, B. (2008). *Conclusions of a WHO Technical Consultation on folate and vitamin B12 deficiencies*. *Food Nutr Bull*. 28(2):S238-244.
- Deleuran, L.C. (2010). *Innovation in vegetable seed production and the role of consumers in the organic and conventional babyleaf chains: The case of Denmark*. *Renew Agr Food Syst*. 26(2): 149-160.
- Drost, D. (2005). *Spinach in the garden*. Home gardening. Utah State University Cooperative Extension.
- Du Toit, L.J. (2006). *Spinach diseases: field identification, implications and management practices*. Washington State University, Mount Vernon WA. Presented at the 2006 International Spinach Conference.
- Đurovka, M., Lazić, B. & Marković, V. (1988). *General characteristics of spinach varieties suitable for industrial processing*. *Acta Hort*. 220:159–164.
- Elia, A., Santamaria, P. & Serio, F. (1999). Nitrogen Nutrition, Yield and Quality of Spinach. *Journal of Food Science and Agriculture*. 76: 341-346.

- FAOSTAT. (2018). *Statistics division of the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations*. Rome (IT). Available from: www.fao.org/faostat, accessed 16 May 2019.
- Feng, C., Correll, J.C., Kammeijer, K.E. & Koike, S.T. (2014). Identification of New Races and Deviating Strains of the Spinach Downy Mildew Pathogen *Peronospora farinosa f. sp. spinaciae*. *Plant Dis.* 98(1):145-152.
- Ferreira, J.F.S., Sandhu, D., Liu, X. & Halvorson, J.J. (2018). Spinach (*Spinacea oleracea* L.) response to salinity: Nutritional value, physiological parameters, antioxidant capacity, and gene expression. *Agric.* 8(10):163.
- Ferreres, F., Castaner, M. & Tomas-Barberan, F.A. (1997). Acylated flavonol glycoside from spinach leaves (*Spinacia oleracea*). *Photochemistry*; 45(8): 1701-1705.
- Fiedor, J. & Burda K. (2014). *Potential Role of Carotenoids as Antioxidants in Human Health and Disease*. *Nutrients.* 6(2):466–488.
- Frankel, R. & Galun, E. (1977). *Pollination mechanisms, reproduction and plant breeding*. Springer, Berlin Heidelberg New York.
- Funder, S. (1961). *Practical Mycology. Manual for Identification of Fungi*. Oslo-Norway.
- Gaikwad, P.S., Shete, R.V. & Otari, K.V. (2010). *Spinacia oleracea* linn: A pharmacognostic and pharmacological overview, review article, *International Journal of Research in Ayurveda & Pharmacy*, Vol. 1(1),pp. 78-84.
- George, R. (1985). *Vegetable seed production*. Longman, London New York.
- Goreta, S. & Leskovar, D. (2006). Screening spinach cultivars for white rust and bolting. *HortTechnology* 16:162-166.
- Hassler, M. (2018). *World Plants: Synonymic Checklists of the Vascular Plants of the World (version April 2018)*. In: Roskov Y, Abucay L, Orrell T, Nicolson D, Flann C, Bailly N, Kirk P, Bourgoin T, DeWalt RE, Decock W, De Wever A, editors. *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2018 Annual Checklist*. Available from: www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2018. Leiden (NL): Species 2000, Naturalis.

- Hata, N., Murakami, K., Yoshida, Y. & Masuda, M. (2005). Effect of temperature on expression of gynomonoecey in selfed-seed populations of *Spinacia oleracea* L. J. Japan. Soc.Hort.Sci., 228-233.
- International Seed Federation (ISF). (2018). Differential Sets. *Peronospora farinosa* f. sp. *spinaciae* (*P. effusa*). Nyon (CH): ISF. Available from: https://www.worldseed.org/wp-content/uploads/2018/04/Spinachdowny-mildew_April2018.pdf, accessed 2 May 2019.
- Issa, A.Y., Volate, S.R. & Wargovich, M.J. (2006). *The role of phytochemicals in inhibition of cancer and inflammation: New directions and perspectives*. J Food Compos Anal. 19(5):405-419.
- Kaçiu, S. (2000). Serrat dhe shfrytëzimi i tyre. Prishtinë
- Kerns, D.L., Palumbo, J.C. & Byrne, D.N. (1995). *Insect pest management guidelines for cole crops, cucurbits, lettuce and leafy green vegetables*. University of Arizona, Cooperative Extension Publication.
- Kinney, L.F. (1896). Spinach. Bull Agr Exp Sta Rhode Island Coll Agr and Mech Arts. 41:32.
- Knott, J.E. (1939). The effect of temperature on the photoperiodic response of spinach. Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Memoir 218:1-38.
- Koenig, R.L., Ploetz, R.C. & Kistler, H.C. (1997). Phytopathology 87, 915-923, University of Florida, Gainesville).
- Koike, S.T. & Corell, J.C. (1993). First report of spinach anthracnose caused by *Colletotrichum dematium* in California. Plant Dis. 77:318.
- Koike, S., Cahn, M., Cantwell, M., Fennimore, S., Lestrangle, M., Natwick, E., Smith, R. & Takele, E. (2011). Spinach production in California. Univ. California Agri. Natural Resources. Publ. 7212.
- Krarpup, C. & Moreira, I. (1998). Hortalizas de estación fría. Biología y diversidad cultural. Santiago (CL): Universidad Católica de Chile.

- Learmonth, S., Berlandier, F. & Lancaster, R. (2003). *Pests of vegetable brassica crops in Western Australia*. Department of Agriculture, Western Australia, Bulletin 4582.
- Mogren, L., Reade, J. & Monaghan, J. (2015). Potential for controlled abiotic stress as a quality enhancer of baby leaf spinach. *Acta Hort.* 1099(47):407-412.
- Morelock, T.E. & Correll, J.C. (2008). *Spinach*. In: Prohens J, Nuez F, editors. *Vegetables I: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, and Cucurbitaceae*. New York, NY: Springer. p. 189–218.
- Moustafa, S.A. (1968). Studies on the effects of temperature, planting data & some growth regulators on spinach (*Spinacia oleracea* L.) PhD thesis. Cornell University, Ithaca, NY.
- Naeve, L. (2015). *Spinach*. Agr. Mktg. Resource Ctr.
- Nishimura, M. & Akazawa, T. (1975). Photosynthetic activities of spinach leaf protoplasts. *Plant Physiol* 55:712–716.
- Ocamb, C.M. & Du Toit, L.J. (2015). *Spinach (Spinacia Oleracea) - Downy Mildew*. Pacific Northwest Plant Disease Management Handbook.
- Ors, S. & Suarez, D.L. (2016). Salt tolerance of spinach as related to seasonal climate. *Hortic. Sci* 43, 33–41.
- Ors, S. & Suarez, D.L. (2017). Spinach biomass yield and physiological response to interactive salinity and water stress. *Agricultural Water Management*. 190, 31-41.
- Pandey, S.C. & Kalloo, G. (1993). *Genetic Improvement of Vegetable Crops*.
- Pavlek, P. (1982). *Spinach — Spinacia oleraceo*. Zagreb Univ Press.
- Ribera, A., Bai, Y., Wolters, A.M.A., van Treuren, R. & Kik, C. (2020). A review on the genetic resources, domestication and breeding history of spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Euphytica* 216:48.

- Richard, M.C. (1939). Downy mildew of spinach and its control. Bull. Cornell Univ. Agric. Exp. Stn. 718.
- Roberts, J.L. & Moreau, R. (2016). *Functional properties of spinach (Spinacia oleracea L.) phytochemicals and bioactives*. Food Funct. 7(8):3337–3353.
- Rolland, J. & Sherma, C. (2006). *Spinach*. The Food Encyclopedia: Over 8,000 Ingredients, Tools, Techniques and People. Toronto: Robert Rose. Archived from the original on July 24, 2011. Retrieved March 7, 2010.
- Rose, R.J. (1980). Factors that influence the yield, stability in culture and cell wall regeneration of spinach mesophyll protoplasts. Aust J Plant Physiol 7:713–725.
- Rubatzky, V.E., Yamaguchi, M. (1997). Spinach, Table Beets, and other vegetable chenopods. In: Rubatzky VE, YamaguchiM (eds) World vegetables. Springer, Boston, pp 457–473.
- Ryder, E.J. (1979). Leafy Salad Vegetables. A.V.I. Pub. Co. Westport, Connecticut. *Diseases and Pests of Vegetables Crops in Canada*. 1994. Canadian Phytopathological Society and Entomological Society of Canada. pp 407 to 409.
- Sabaghnia, N., Asadi-Gharneh, H. & Janmohammadi, M. (2014). *Genetic diversity of spinach (Spinacia oleracea L.) landraces collected in Iran using morphological traits*. Acta. Agri. 103:101-111.
- Sarah, M.S. (2008). Spinach scientific classification and entomology, 235 Food for Thought: The Science, Culture, & Politics of Food Spring 2008 in College Seminar.
- Schardl, C.L. (1996). Annu. Rev. *Phytopathol.* 34, 109–130.
- Schum, A. (1981). Kultur von *Peronospora spinaciae* Laub, auf Kallus anfälliger und resistenter Spinatpflanzen. Angew Bot 55:393–399.
- Simone, G.W. (1998). *Disease control in Spinach (Spinacia sp.)* University of Florida Cooperative Extension Service.
- Smith, P.G. (1950). Downy mildew immunity in spinach. *Phytopathology* 40:65-68.

- Sneep, J. (1983). The domestication of spinach and the breeding history of its varieties. *Euphytica Supplement* 2:1–27.
- Somers, D., Cummins, W.R. & Fillion, W.G. (1989). *Characterization of the heat-shock response in spinach (Spinacia oleracea L.)*. *Biochem. Cell Biol.* 67:113-120.
- Stagnari, F., Di Bitetto, V. & Pisante, M. (2007). Effects of N fertilizers and rates on yield, safety and nutrients in processing spinach genotypes. *Journal of Horticulture Science*. 114: 224-233.
- Steve, R.B. & Norman, P.A.H. (1990). Effect of growth temperature & temperature shifts on spinach leaf morphology & photosynthesis. *Plant Physiol.* 94, 1830-1836.
- United States Department of Agriculture. (October 2007). *Agriculture Research Magazine*. “Spinach: protecting and enhancing this nutrition superstar.” Agriculture research service.
- University of California. (2012). Spinach Anthracnose. UCIPM Online. Statewide integrated pest management program. UC Pest management guidelines.
- University of Massachusetts Cooperative Extension. (2015). *New England Vegetable Management Guide: Spinach. Disease control*.
- Van der Vossen, H.A.M. (2004). *Spinacia oleracea*. In: Grubben GJH, Denton OA, editors. *Plant Resources of Tropical Africa 2: Vegetables*. Wageningen (NL): Backhuys Publishers. p. 513-515.
- Walker, J.C. (1952). *Diseases of Vegetable Crops*. McGrawHill, New York, NY. USA. "Spinach history - origins of different types of spinach". *Vegetable Facts*. 2019. Retrieved 2 November 2019.
- Whalen, J.M., Spellman, M.P., Kline, W.L. & Kline, S.T. (2016): *Spinach IPM Field Guide*. University of Delaware.
- Wright, C.A. (2001). *Mediterranean vegetables: A cook's ABC of vegetables and their preparation in Spain, France, Italy, Greece, Turkey, the Middle East, and North Africa, with more than 200 authentic recipes for the home cook*. Harvard Common Press, Boston, MA.

- Wright, C.A. (2011). *The Origin and History of Spinach* (online). (n.p.). Available from: http://www.cliffordawright.com/caw/food/entries/display.php/topic_id/6/id/15/, accessed 24 January 2019.
- Wu, Y., Kang, J., Wang, W. & Meng, S. (2013). *Genetic diversity and relationship of spinach germplasm revealed by AFLPs*. *Acta Hort Sinica*. 40(5):913-923.
- Yamamoto, K., Oda, Y., Haseda, A., Fujito, S., Mikami, T. & Onodera, Y. (2014). *Molecular evidence that the genes for dioecism and monoecism in *Spinacia oleracea* L. are located at different loci in a chromosomal region*. *Hered.* 112:317-324.
- Zitter, T.A. (2016). Spinach: disease resistance table. Cornell University Vegetable MD Online. Department Plant Pathology.