

INSTITUTUL DE GENETICĂ, FIZIOLOGIE ȘI PROTECȚIE A PLANTELOR

Cu titlu de manuscris

C.Z.U.: 635.48:632.937:581.135

GLADCAIA ALLA

**ARGUMENTAREA BIOLOGICĂ A APLICĂRII EXTRACTELOR DIN
PLANTELE GENULUI *RHEUM* CA MIJLOC DE PROTECȚIE A PLANTELOR**

411.09 – Protecția plantelor

Rezumatul tezei de doctor în științe biologice

Chișinău, 2019

Teza a fost elaborată în laboratorul Fitofarmacie și Ecotoxicologie, Institutul de Genetică,
Fiziologie și Protecție a Plantelor

Conducător:

VOLOȘCIUC Leonid, doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetator

Consultant științific:

NASTAS Tudor, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetator

Referenți oficiali:

1. **CORETCHI Liubov**, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător
2. **PÎNZARU Boris**, doctor în științe agricole, conferențiar cercetător

Componenta consiliului științific specializat:

1. **VOINEAC Vasile**, doctor habilitat în științe agricole, profesor universitar, *Președinte*
2. **BATCO Mihail**, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, *Secretar științific*
3. **TODIRAȘ Vladimir**, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător
4. **ȘALARU Victor**, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar
5. **ȚÎȚEI Victor**, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător

Susținerea tezei va avea loc la 5 noemdie 2019, ora 14⁰⁰ în ședința Consiliului științific specializat D 411.09 - 60 din cadrul Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, MD 2002, str. Pădurii 20, Chișinău, Republica Moldova, tel.: +37322770447, fax: +37322556180, e-mail: institut.gfpp@gmail.com

Teza de doctor și rezumatul pot fi consultate la Biblioteca Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor și pe pagina web a ANACEC (www.cnaa.md).

Rezumatul a fost expedit la „01” octombrie 2019

Secretarul științific al consiliului științific specializat,
doctor în științe biologice

BATCO Mihail

Conducător științific,
doctor habilitat în științe biologice

VOLOȘCIUC Leonid

Consultant științific,
doctor habilitat în științe biologice

NASTAS Tudor

Autor

GLADCAIA Alla

CUPRINS

Repere conceptuale ale cercetării	4
1.Plantele genului <i>Rheum</i> – sursă esențială de substanțe biologice active funcționale	5
2. Materiale și metode de cercetare	6
3. Particularitățile ecologice de cultivare ale plantelor genului <i>Rheum</i> în condițiile Republicii Moldova, determinarea locației și compoziției substanțelor bioactive	7
3.1. Particularitățile ecologice de cultivare a plantelor genului <i>Rheum</i> în condițiile Republicii Moldova	7
3.2. Procedee de optimizare a tehnologiei de cultivare a plantelor genului <i>Rheum</i>	8
3.3. Determinarea locației și compoziției substanțelor bioactive în partea aeriană și subterană a plantelor <i>Rheum rhaponticum</i> L.	8
3.4. Elaboarea metodelor de obținere a extractelor din plantele genului <i>Rheum</i> pentru controlul biologic al fitopatogenilor	9
3.5. Analiza calitativă și cantitativă a substanțelor fenolice în extractul din rădăcina plantelor <i>Rheum rhaponticum</i> L	9
3.6. Determinarea eficacității biologice a extractelor din plantele <i>Rheum rhaponticum</i> L. în controlul dăunătorilor <i>Aphididae</i> și <i>Sitotroga cerealella</i> Oliv	9
4. Aprecierea eficacității extractelor vegetale în baza <i>Rheum rhaponticum</i> L. în controlul biologic al bolilor culturilor agricole	10
4.1. Aprecierea eficacității extractelor vegetale din plantele <i>Rheum rhaponticum</i> L. în controlul agenților fitopatogeni la semințele culturilor agricole	10
4.2. Determinarea acțiunii compoziției în baza extractelor din plantele genului <i>Rheum</i> la tratarea în prealabil a semințelor plantelor monocotiledonate (porumbul) și dicotiledonate (soia)	11
4.3. Determinarea eficacității biologice a compoziției în baza extractelor din plantele <i>Rheum rhaponticum</i> L. pentru controlul fâinării la culturile agricole <i>Cucurbitaceae</i> pe teren protejat	14
Concluzii generale și recomandări	21
Bibliografie	23
Lista lucrărilor publicate la tema tezei	25
Adnotare (în română, rusă și engleză)	28

REPERE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea temei și importanța problemei abordate

Ca agricultura organică – una din tendințele contemporane se manifestă din ce în ce mai mult în plan mondial. Pentru fermieri este o modalitate de sporire a rentabilității producției și venitului net. Conform datelor oficiale ale Institutului de Cercetare “Agroecoinform” din Rusia trecerea la tehnologiile agriculturii organice conduce la sporirea rentabilității producției agricole cu cel puțin 30%. Organizația Națiunilor Unite a realizat cercetări, conform cărora la reorganizarea gospodăriilor cu implementarea metodelor organice de producere, productivitatea și veniturile fermierilor au crescut de 2-3 ori. După datele Federației Internaționale a Mișcării pentru Agricultură Organică, piața mondială după producția agricolă organică până în a. 2020 va atinge 200-500 mln. dolari. Actualmente în țările Uniunii Europene și Statele Unite ale Americii se utilizează mai mult de 90% din produsele ecologic pure. În UE persistă un deficit de terenuri agricole, astfel, Republica Moldova poate ocupa un loc de frunte în exportul de produse agricole organice către piețele SUA și UE [1-2].

În scopul obținerii producției organice, a parvenit necesitatea utilizării metodelor noi alternative, ecologic inofensive în combaterea bolilor și dăunătorilor, ceea ce ne a orientat la recunoașterea produselor de origine vegetală (extractelor vegetale) efective, acceptabile din punct de vedere social. Multitudinea de metode cu utilizarea substanțelor biologic active din plantele genului *Rheum* (*Polygonaceae*) în medicină și industria alimentară indică noi perspective pentru cercetări și elaborarea tehnologiilor de prelucrare fără deșeuri (bioconversia) în agricultura ecologică. Pentru o extindere mai amplă a potențialului bioactiv al substanțelor din rădăcinile și frunzele plantelor de rubarbă (*Rheum rhaponticum* L.), au fost elaborate și investigate compozițiile în baza extractelor, ce au combinat în sine diferite tipuri de acțiune biologică (fungicidă, insecticidă și stimulative). Utilizarea acestor mijloace de protecție ale plantelor va permite reducerea tratamentelor chimice, ceea ce ar micșora cantitatea de riziduri pesticidice în producția agricolă.

Cercetările moderne privind particularitățile extractelor din rădăcinile de rubarbă în protecția plantelor doar fragmentar indică procedeele de utilizare, pe când cele ale frunzelor și inflorescențelor practic nu sunt studiate. În lume, utilizarea extractelor din plantele genului *Rheum* și unele extracte în baza lor (Kobe, 2005; VEgard, 2012) pentru controlul biologic al fitopatogenilor, nu este suficient dezvăluit potențialul utilizării acestor produse vegetale [3-4]. În Republica Moldova actualmente nu sunt înregistrate preparate în baza extractelor din rădăcini, frunze sau inflorescențe a plantelor de rubarbă, în calitate de mijloc de protecție a plantelor, pe motivul insuficienței informației despre avantajele utilizării acestora, și insuficienta investigației substanțelor biologic active.

Scopul lucrării: Determinarea compoziției substanțelor biologic active în extractele din plantele de *Rheum rhaponticum* L. și evaluarea posibilităților de utilizare a acestora în calitate de mijloace de protecție a plantelor.

Pentru realizarea scopului cercetărilor s-au trasat următoarele **obiective**:

- elaborarea tehnologiei de cultivare a plantelor din genul *Rheum* pentru obținerea materiei prime calitative;
- determinarea locației substanțelor biologic active în plantele speciei de *Rheum rhaponticum*, aprecierea lor, și selectarea procedurii optime de extragere al acestora;
- determinarea eficacității biologice a extractelor din rădăcini și frunze de *Rheum rhaponticum* în controlul agenților patogeni din genul *Fusarium* prin tratarea prealabilă a semințelor de soia și porumb;
- evaluarea eficienței biologice a extractelor din *Rheum rhaponticum* în controlul patogenilor fainării a speciilor de plante din familia *Cucurbitaceae*;
- stabilirea acțiunii extractelor din plantele de *Rheum rhaponticum* asupra dăunătorilor culturilor agricole (genul *Sitotroga cerealella* Oliv. și reprezentanții familiei *Aphididae*).

Ipoteza de cercetare constă în evaluarea particularităților biologice a extractelor din plantele *Rheum rhaponticum* asupra agenților patogeni (*Fusarium*, *Sphaerotheca*) și insectelor dăunătoare (*Aphididae*, *Sitotroga*) cu aplicarea diferitor procedee în baza compozițiilor eficiente a extractelor pentru protecția plantelor.

Metodologia cercetării științifice

Pentru soluționarea sarcinilor planificate s-au studiat, elaborat și aplicat o serie de tehnici de laborator și teren: studiul anatomic al rădăcinilor cu utilizarea microscopului cu iluminare și reacțiilor histochemice (soluția Liugoli și 33% soluție apoasă de hidroxid de sodiu); determinarea prezenței derivaților de antracen în extract (HPLC și spectrofotometria); metode de extragere și identificare ale substanțelor biologic active; metode de determinare a efectului stimulator și fungicid (evaluarea energiei germinative și indici biometrici la germinarea semințelor în cutii Petri, în câmp); metoda de evaluare a eficacității fungicide la tratarea răsadului cu compoziții pe baza extractelor de *Rheum*, cu utilizarea infectării artificiale în condiții de seră; aprecierea proprietăților antifidante ale extractului (metoda difuzării în agar, determinarea punctelor de infecție ale rădăcinilor și frunzelor plantelor); metode de definire ale proprietăților antifidante și insecticide (evidența mortalității sau a eclozarea dăunătorilor); metode de determinare a proprietăților fitostimulatoare (cu ajutorul dispozitivului CM 1000 Chlorophyll Meter s-a determinat indicele de clorofilă în frunze) [5-17].

CONȚINUTUL LUCRĂRII

1. Plantele genului *Rheum* – sursă esențială de substanțe biologic active funcționale

În compartimentul dat este descrisă istoria și sunt expuse tendințele actuale mondiale în cercetarea și utilizarea substanțelor biologic active (fenolilor, flavonoidelor) extrase din plantele genului *Rheum*. Analizat și evidențiat rolul compușilor fenolici și mecanismele de acțiune a acestora în procesul vital al plantelor, ceea ce a stat la baza elaborării produselor fitosanitare. În rezultatul

studiului particularităților botanice ale genului *Rheum* s-a selectat pentru investigații cel mai nepretențios, rentabil și productivă specie de *R. rhaponticum* L. (*Polygonaceae*). Prezentată caracteristica principalelor substanțe biologice active, parte componentă a materiei prime vegetale *R. rhaponticum* – emodina, quercetina. Revizuite metodele existente de utilizare ale extractelor din plantele genului *Rheum* și a unor preparate produse în baza acestora pentru protecția plantelor («Kobe 1.2 SL», «VEgard 0,5% C»). Sunt prezentate beneficiile utilizării preparatelor ecologice de origine vegetală în scopul obținerii producției organice. Se accentuează relevanța și perspectiva cercetării și aplicării în Republica Moldova a produselor fitosanitare bazate pe *R. rhaponticum*.

2. Materiale și metode de cercetare

Lucrările de cultivare și investigare a materialului inițial vegetal de *R. rhaponticum*, prezentate în teză, au fost realizate în Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor mun. Chișinău, Republica Moldova (2012-12019). În calitate de obiect de studiu sunt utilizate substanțele biologice active extrase din plantele de *R. rhaponticum*. În multiple experiențe s-au utilizat rădăcinile, inflorescențele și frunzele plantelor *R. rhaponticum* colectate manual.

Proprietățile extractelor de *R. rhaponticum* s-au apreciat după o gamă largă de test-obiecte, ce aparțin diferitelor grupuri taxonomice, faze și etape ale dezvoltării plantelor: la semințele de soia și porumb s-a lucrat cu fitopatogenii genului *Fusarium*, clasa *Deuteromycetes*, regnul *Mycota*; la rasadul și plantele mature a legumelor bostanoase s-a studiat acțiunea asupra *S. fuliginea* Poll, clasa *Ascomycetes*, regnul *Mycota*; la cultura mărilor, cereale și măcriș s-a lucrat asupra afidelor *Aphis pomi* Degeer., *Aphis fabae* Scop., *Schizaphis graminum* Rondani., fam. *Aphididae*, clasa *Insecta*; la boabele de orz s-a lucrat asupra dăunătorului stocurilor de cereale *S. cerealella* Oliv; ordinul *Lepidoptera*, fam. *Gelechiidae*, clasa *Insecta*; influența tratărilor înainte de semănat s-a studiat la semințele de soia, porumb și legume bostanoase. Pentru a detecta prezența derivaților de antracen în planta de *R. rhaponticum* s-au utilizat tehnici de microscopie combinată cu reacțiile histochemice (Zaițeva N.V., 2014), [5].

Analiza calitativă și cantitativă a substanțelor bioactive ale extractelor a fost efectuată prin cromatografia lichidă (HPLC) și spectrofotometrie în conformitate cu Farmacopeea recomandată de Uniunea Europeană și Federația Rusă [6-7]. În scopul obținerii unui spectru larg al substanțelor bioactive a fost utilizată metoda de extracție apă-etanol în baie de apă, cu macerarea ulterioară (Bobeică V., 2007) [8].

Aprecierea influenței extractului din rădăcină asupra controlului patogenului semințelor (*Fusarium sporotrichiella* Bil., *F. moniliforme* Sheldon., *F. graminearum* Schw.) a fost realizată prin metoda difuziei în agar, folosind discuri de hârtie. Determinarea concentrațiilor optime ale extractelor cu particularități fungicide și stimulative s-a efectuat în laborator și experiențe de câmp pe parcele mici în corespundere cu metodele acceptate și standardele interstatale [9-11].

Pentru determinarea influenței extractelor din rubarbă la tratarea înainte de semănat a semințelor de soia, porumb zaharat și culturilor *Cucurbitaceae* (*Cucurbita*

pepo L, *Cucumis melo* L, *Cucumis sativus* L), asupra germinării și calității germinilor au fost utilizate metodele autorilor (Hai Su, Marja Koivunen, Pamela Marrone, 2014) [12-13]. Eficacitatea biologică a extractelor din rubarbă pentru controlul fâinării (*Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *cucurbitae* Jacz.) la culturile *Cucurbitaceae*, s-a determinat prin metoda de aspersiune a plantelor cu lichid, care conține diferite concentrații de extracte din rubarbă. Intensitatea dezvoltării bolii și eficacitatea extractelor au fost determinate prin metode standard (Toropova E. Yu, 2012; Koishibaev M., 2016) [14-15]. Determinarea eficacității biologice a extractelor din plantele genului *Rheum* în controlul dăunătorilor culturilor a fost efectuată în condiții de laborator și ghidată de metode de laborator și câmp acceptate (Seziulina G., 2003) [16].

Pentru selectarea concentrației optime a extractului ce stimulează indicii fiziologici a plantelor, a fost determinat indicele de clorofilă în frunzele plantelor tratate cu extract (cu ajutorul aparatului CM 1000 Chlorophyll Meter) [17]. Interpretarea grafică a fost realizată cu softul Microsoft Office Excel. Prelucrarea matematică și aprecierea veridicității datelor obținute s-a efectuat cu ajutorul platformei ABC Pascal.

3. Particularitățile ecologice de cultivare ale plantelor genului *Rheum* în condițiile Republicii Moldova, determinarea locației și compoziției substanțelor bioactive. Metode de obținere a extractelor și determinarea acțiunii insecticide

Pentru obținerea materialului vegetal calitativ au fost efectuate cercetări fenologice a stării și fazelor dezvoltării rubarbei, cultivată pe lotul experimental (50M²). Concomitent au fost efectuate experiențe privind optimizarea procesului de germinare a semințelor și evidenței sensibilității plantelor de rubarbă la boli și dăunători.

3.1. Particularitățile ecologice de cultivare ale plantelor genului *Rheum* în condițiile Republicii Moldova

În procesul investigațiilor s-a menționat, că rubarba *Rheum rhaponticum* este o plantă legumicolă rezistentă la îngheț, iubitoare de umiditate, alelopativă activă. Materialul săditor de rubarbă s-a obținut prin două metode – creșterea rasadului din semințe și prin înmulțirea vegetativă. În perioada martie-mai semințele au fost semănate prin metoda rândurilor dese conform schemei 20 cm+50 cm și distanța între rânduri de 35 cm. Norma de semănat 2 -4 kg/ha. Rasadul de rubarbă s-a plantat după schema: de la 70x70cm până la 120x120 cm. Densitatea plantelor 6-9 mii plante/ha. Plantația a fost îngrijită pe tot parcursul perioadei de vegetație – cultivarea între rânduri, prășitul, irigarea.

Observările fenologice ale dezvoltării plantelor genului *Rheum* au permis evidențierea dăunătorilor de bază și agenții cauzali ai bolii: gândacul păros (*Epicometis hirta* Poda, fam. *Scarabaeidae*), larva cărăbușului de mai (genul *Melolontha*, fam. *Scarabaeidae*), ploșnița rubarbei (*Coreus marginatus* L., fam. *Coreidae*), ascochitoza (*Ascochyta rhei* Ell. et Ev., fam. *Didymellaceae*).

Colectarea materialului biologic de pe teren s-a efectuat regulat: tulpinilor proaspete (360 g/m²), semințelor (27 g/m²), rădăcinilor uscate (125 g/m²) și frunzelor proaspete (420 g/m²).

În procesul cercetărilor au fost stabilite particularitățile agrotehnice de cultivare ale plantelor de *Rheum* în condițiile Republicii Moldova. S-a stabilit, că cultivarea rubarbei este profitabilă, deoarece plantele sunt slab afectate de boli și dăunători, iar recolta de semințe, tulpini și materialului pentru extracte (rădăcini și frunze) se poate obține pe parcursul a 10 ani, începând cu vârsta plantelor de 2-3 ani.

3.2. Procedee de optimizare a tehnologiei de cultivare a plantelor genului *Rheum*

S-a stabilit, că scăderea semnificativă a germinației semințelor depinde de perioada de păstrare, vârsta lor. Pentru a îmbunătăți germinarea semințelor de *R. rhaponticum* s-au testat microorganismele de perspectivă - produsele biopreparatelor, disponibile în cadrul Institutului. În rezultatul cercetărilor au fost selectate cele mai eficiente suspensii și investigațiile au continuat cu preparatele Gliocladin – SC și Trichodermin-SC [18]. Metoda de multiplicare a rubarbei a fost optimizată, incluzând în tehnologia existentă a unui element nou a tratării înainte de semănat cu produse biologice bazate pe ciuperci ale genului *Trichoderma*, ce asigură sporirea germinării în laborator de 2 ori [19].

3.3. Determinarea locației și compoziției substanțelor bioactive în partea aeriană și subterană a plantelor genului *Rheum rhaponticum* L.

Rădăcinile de rubarbă, cultivată pe sectorul experimental (cu vârsta nu mai puțin de 3 ani) au fost recoltate toamna sau primavara devreme, s-au tăiat în bucăți și uscate. În rezultatul analizei microscopice (combinată cu reacția histochimică) și anatomo-morfologică a rădăcinilor de *R. rhaponticum* au fost stabilite zonele de bază a localizării derivaților antracenei în parenchimul scoarței secundare și razele medulare (Figura 3.1. a, b, c).

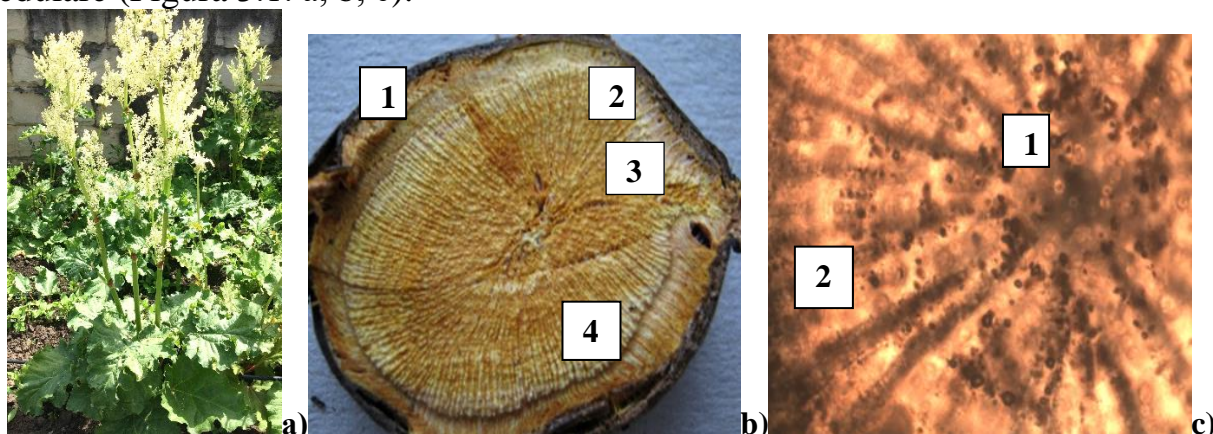


Fig. 3.1. Material vegetal *Rheum rhaponticum* L.: a) Vedere generală a plantei; b) secțiune de radacină (1 – plută; 2 – cortexul parenchimului; 3 – cambium; 4 – vasele xilemului); c) fragmentul secțiunii prin rădăcină (x 100), tratat cu soluție alcalină pentru localizarea antracenui: 1) parenchim de raze medulare, 2) parenchim de scoarță secundară

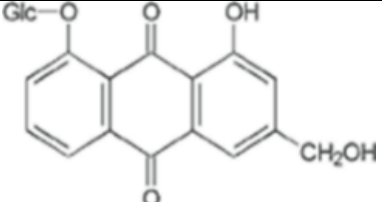
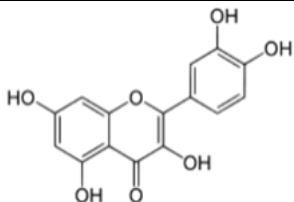
3.4. Elaboarea procedeeelor de obținere a extractelor din plantele genului *Rheum* pentru controlul biologic al fitopatogenilor

Reeșind din existența substanțelor biologice active în rădăcina și frunzele de *R. rhaponticum* (emodina, quercetina) a fost elaborată schema de extragere, care constă din recoltare, uscare și macerare a materialului vegetal, combinând cu solvent (etanol în concentrație de 70%), extragerea în baia cu apă, macerarea, evaporarea și pregătirea concentratului solubil.

3.5. Analiza calitativă și cantitativă a substanțelor fenolice în extractul din rădăcina plantelor *Rheum rhaponticum* L.

În rezultatul utilizării metodelor de spectrofotometrie și HPLC s-a stabilit, că cantitatea de flavonoizi în extractul din rădăcină *R. rhaponticum*, cultivat în condițiile climatice ale Republicii Moldova a constituit 202,46 mg/100g, în extractul din frunze – 86,45 mg/100g. Totodată s-a demonstrat, că cantitatea de fenoli în extractul din rădăcină a constituit 1233,9 mg/100g, iar în extractul din frunze – 588,8 mg/100 g [21-22]. În baza rezultatelor obținute s-a efectuat caracteristica proprietăților substanțelor active de bază, extrase din plantele *R. rhaponticum*, pentru utilizarea în protecția plantelor împotriva bolilor și dăunătorilor (Tabelul 3.1).

Tabelul 3.1. Caracteristica proprietăților principalelor substanțe biologice active în componența materiei prime din părțile subterane și aeriene ale plantelor genului *Rheum*

Denumirea/ proprietatea	Emodin	Querțetin
Structura		
Formula	$C_{15}H_{19}O_5$	$C_{15}H_{10}O_7$
Proprietăți chimice	Se diluează în etanol, sodă caustică	Se diluează în etanol, acid acetic
Proprietăți în protecția plantelor	insecticid, antifeedant, bactericid, fungicid	Substrat al peroxidazei, insecticid, antifeedant, inhibitor al aldozelor - reductazei

3.6. Determinarea eficacității biologice a extractelor din plantele *Rheum rhaponticum* L. în controlul dăunătorilor *Aphididae* și *Sitotroga cerealella* Oliv.

Eficacitatea biologică a extractelor din plantele *R. rhaponticum* în controlul dăunătorilor culturilor agricole s-a determinat în condiții de laborator. În rezultatul experienței cu determinarea influenței extractelor din rădăcini și frunze plantelor de *R. rhaponticum* în controlul *S. cerealella* s-a stabilit, că utilizarea extractului din rădăcini de rubarbă în concentrație de 80%, reduce eclozarea adulților de *S. cerealella* de 2 ori (0,6 fluturi./boabe). Acțiunea insecticidă s-a stabilit la extractul din frunze de rubarbă (0,8 fluturi/boabe) și combinației de extracte din rădăcina și

frunzele de rubarbă (0,7 fluturi/boabe). În varianta martor daunele dăunătoare ale boabelor au fost 1,1 fluturi/boabe.

A fost determinată activitatea insecticidă a extractelor din rădăcină (46,1%), inflorescență (48,5%) și frunze de rubarbă (57,8%) pentru combaterea dăunătorilor din familia *Aphididae* (*Aphis pomi* Degeer., *Aphis fabae* Scop. și *Schizaphis graminum* Rondani.) (Figura 3.2).

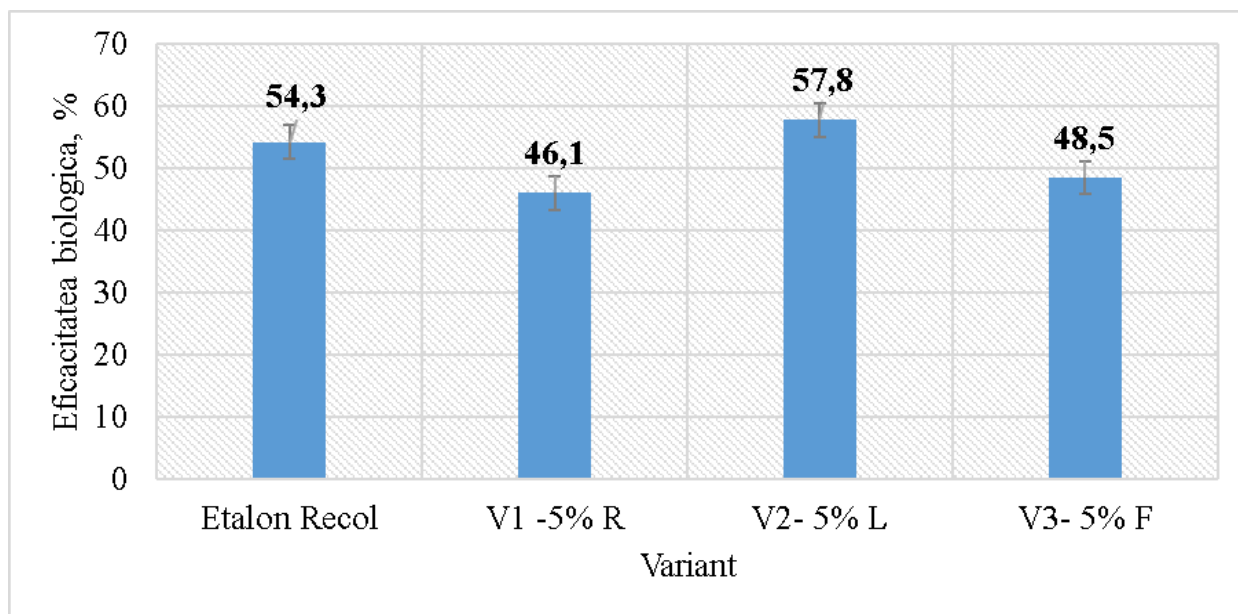


Fig. 3.2. Eficacitatea biologică a extractelor din rădăcina (R), frunza (L) și inflorescența (F) plantelor de *R. rhaponticum* L. în controlul dăunătorilor familiei *Aphididae*

Rezultatele obținute confirmă perspectiva utilizării extractului din frunzele de rubarbă (activitate insecticidă, profitabilitate, disponibilitate) în combinație cu insecticidele sistemice pentru reducerea dozelor preparatelor chimice [22].

4. Aprecierea eficacității extractelor vegetale în baza *Rheum rhaponticum* L. în controlul biologic al bolilor culturilor agricole

4.1. Aprecierea eficacității extractelor vegetale din plantele *Rheum rhaponticum* în controlul agenților fitopatogeni la semințele culturilor agricole

S-a stabilit, că în condiții de laborator extractul din *R. rhaponticum* în concentrații mai mari de 10% posedă acțiune fungicidă directă asupra fitopatogenilor la porumb și soia. S-a determinat, că particularitățile fungicide ale extractului sunt proporționale concentrației acestuia [23]. Diametrul mediu al zonei sterile în raport cu agenții patogeni *F. moniliforme* a constituit 6,5 mm, *F. graminearum* – 7,3 mm, *F. sporotrichiella* – 22,4 mm (Tabelul 4.1).

Tabelul 4.1. Evaluarea a diametrului zonelor de reprimare a creșterii patogenilor din genul *Fusarium* sub influența extractului din rădăcinile plantelor (R) *Rheum rhaponticum* L.

Varianta	Diametrul zonelor de reprimare a creșterii patogenilor		
	<i>F. moniliforme</i> Sheldon., mm	<i>F. graminearum</i> Schw., mm	<i>F. sporotrichiella</i> Bil., mm
Martor	0	0	0
Extract R(80%)	6,5	7,3	22,4
Extract R (50%)	2,3	2,2	13,4
Extract R (10%)	0,5	0,5	0,7
Extract R (1%)	0	0	0
DEM _{0,05}	0,1	0,06	1,1

4.2. Determinarea acțiunii compoziției în baza extractelor din plantele genului *Rheum* la tratarea în prealabil a semințelor plantelor monocotiledonate (porumb) și dicotiledonate (soia)

Cercetările, privind acțiunea extractelor din rădăcini și frunze plantelor de *R. rhaponticum* la tratarea înainte de semănat asupra germinării și dimensiunii plantelor de porumb zaharat (hibridul Porumbeni 280) și soia (soiul Nadejda) s-a efectuat în condiții de laborator și câmp. Rezultatele obținute în experiențele de câmp au confirmat cele de laborator și s-a demonstrat acțiunea fitostimulatoare expresivă a combinației de extracte din frunze și rădăcini de rubarbă (V3). Indicatorii biometrici în această variantă au fost mai mari, decât în celelalte două variante și martor (germinarea porumbului cu 26,7%, germinarea soia cu 23,4%) (Figura 4.1.).

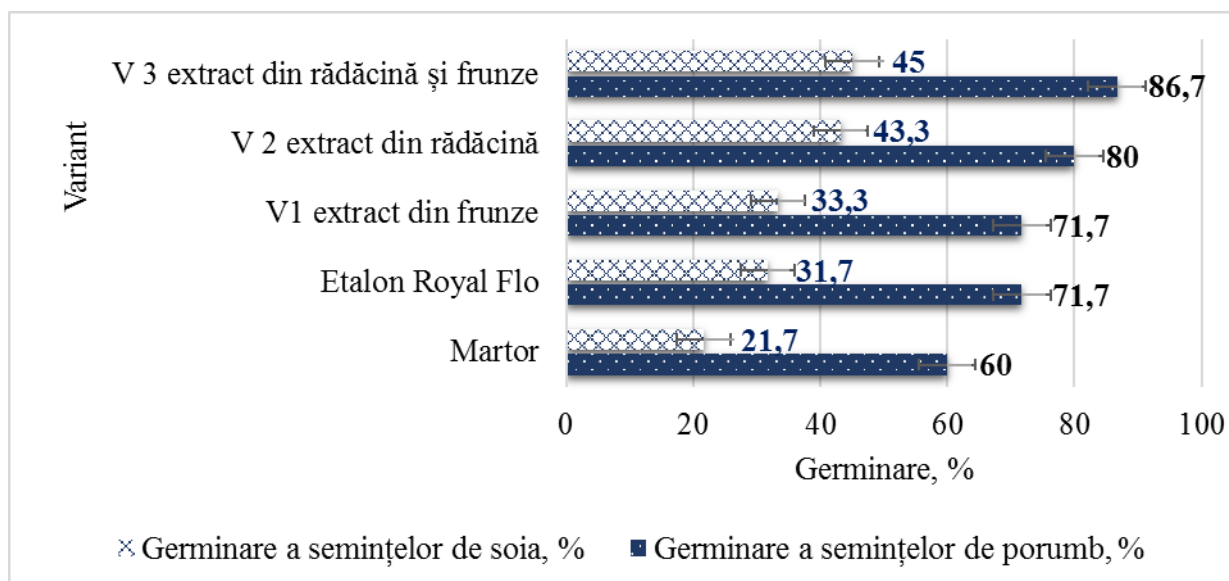


Fig. 4.1. Influența extractelor din rădăcini și frunze plantelor de *Rheum rhaponticum* L. asupra indicilor germinării și dimensiunii plantelor la tratarea înainte de semănat a semințelor de porumb zaharat (DEM_{0,05}=12,0) și soia (DEM_{0,05}=9,9)

S-a demonstrat, că extractul din rădăcina de rubarbă (V2) de asemenea a manifestat particularități fitostimulatoare. Astfel, la tratarea înainte de semănat cu acest extract au crescut indicii de germinare la porumb cu 26,7%, soia cu 14,4%, comparativ cu martorul. În același timp s-a stabilit, că tratarea în prealabil cu extractul din frunze (V1) a indicat acțiune stimulatorie neînsemnată asupra germinării la soia și porumb, iar indicii dimensiunii plantelor, comparabile cu valorile etalonului.

Pentru investigarea particularităților fungicide ale extractelor din rubarbă s-a utilizat fondal artificial de infecție. În sol infectat cu agenți patogeni (*F. moniliforme*, *F. graminearum*) și soia (*F. sporotrichiella*), au fost semănat semințe, tratate timp de 15 minute cu anumite compoziții. Experiențele s-au realizat în repetiții trifactoriale. După 30 de zile plantele au fost extrase din sol împreună cu sistemul radicular și s-a apreciat gradul de infectare al plantelor, corespunzător grilei pentru evidență.

Astfel, s-au demonstrat particularitățile fungicide sporite a compoziției extractelor din rădăcina și frunzele de rubarbă în combaterea agenților patogeni a genului *Fusarium* la soia și porumb: 0,5%L + 3%R – pentru porumb și 0,5%L + 1%R – pentru soia. Eficacitatea biologică a acestei compoziții (71,7-76,8%) este mai înaltă, decât eficacitatea componentelor separate din extracte (Tabelul 4.2).

Tabelul 4.2. Eficacitatea biologică a extractelor din rădăcina (R) și frunzele plantelor (L) *Rheum rhaponticum* L. la tratarea în prealabil a semințelor de porumb și soia

№	Varianta	Balul de infectare	Răspândirea bolii, %	Gradul de infectare, %	Eficacitatea biologică, %
Porumb, hibridul Porumbeni 280					
1	Martor	1,5	81,4	27,5	
2	Etalon Royal Flo	0,7	48,1	11,7	58,6
3	V 1- 0,5 % L	0,7	42,5	10,0	59,6
4	V 2 -3 % R	0,8	46,0	10,0	59,6
5	V 3 -0,5 % L + 3 %R	0,5	31,0	8,3	71,7
	DEM _{0,05}			1,8	8,7
Soia, soiul Nadejda					
1	Martor	1,0	37,0	25,0	
2	Etalon Royal Flo	0,4	14,8	8,1	67,6
3	V 1 -0,5 % L	0,4	34,0	10,0	60,0
4	V 2 -1 % R	0,3	27,0	7,5	73,3
5	V 3- 0,5 %L + 1 % R	0,2	21,3	5,8	76,8
	DEM _{0,05}			2,7	14,7

Extractele din rădăcina și frunzele de rubarbă au asigurat:

- acțiune indirectă asupra controlului putregaiului soiei genul *Fusarium*, prin inducerea rezistenței sistemice a acestor culturi la agentul patogen menționat;
- efect fungicid direct împotriva agentului patogen a trei specii din genul *Fusarium*;

- efect stimulator asupra germinării și dezvoltării plantulelor de soia și porumb.

Pentru optimizarea compoziției și influenței acestora asupra germinării semințelor de porumb s-au studiat particularitățile extractelor din rădăcina de rubarbă comparativ cu microelementele.

În cercetările efectuate, pentru tratarea înainte de semănat a culturilor agricole monocotiledonate și dicotiledonate, a fost utilizat extractul din rădăcină separat și în combinație cu un complex de microelemente (Cu^{2+} și Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , B^{3+}). Microelementele sub forma chelată (chelati) se obțin la interacțiunea metalelor (microelementelor) cu acizi organici naturali și manifestă activitate biologică ridicată în țesuturile organismului plantelor. În experiențele noastre dozele adăugate la extract au fost foarte mici și au constituit într-un litru de soluție utilizată nu mai mult de 0,3mg (0,03%) Cu^{2+} ; 0,1 mg (0,01%) microelemente (Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , B^{3+}); 2 ml (0,2%) alcool. În calitate de etalon s-a utilizat preparatul Recol (5%), în varianta martor tratarea semințelor s-a efectuat cu apă (Tabelul 4.3.).

Tabelul 4.3. Influența extractului din rădăcina plantelor (R) *Rheum rhaponticum* L. în combinație cu microelemente asupra germinării semințelor și dimensiunilor plantulelor de porumb

Varianta	Energia de creștere, %	Germinarea semințelor, %	Mărimea rădăcinii, SM	Mărimea tulpinii, SM
Martor	81,7	85	7,3	3,8
Etalon (Recol 5 %)	80,0	90,0	3,8	3,5
V1 – 0,4 % (Cu^{2+} + R)	73,3	90,0	6,8	3,5
V 2 – 1,0 % (Cu^{2+} + R)	81,7	90,0	7,0	4,2
V 3 – 0,4 % (Zn,Fe,Mg,B + R)	86,7	93,5	8,5	4,5
V 4 – 1,0 % (Zn,Fe,Mg,B + R)	85,0	95,0	8,6	4,4
V5 – 0,4 % R	85,0	88,5	8,4	4,0
V6 – 1,0 % R	78,3	90,0	6,6	3,5
DEM _{0,05}	7,6	7,5	1,1	0,6

Efect fitostimulator semnificativ asupra germinării semințelor de porumb zaharat (cu 8,5-10%), dimensiunea rădăcinii (cu 17,8%) și tulpinei plantulelor (cu 18,1%) comparativ cu valorile etalonului a manifestat extractul din rădăcina de rubarbă în combinație cu microelemente (Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , B^{3+} + R), variantele V3 și V 4. S-a demonstrat, că suplینirea cu cupru a extractului V1, a cauzat un efect inhibitor asupra energiei germinative și dimensiunii rădăcinii. Astfel, s-a stabilit, că tratarea preventivă a semințelor de porumb cu compoziția extractului din rădăcina *R. rhaponticum* și microelemente (Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , B^{3+}) în concentrație de 0,2%, manifestă efect stimulator semnificativ asupra tuturor indicatorilor biometrici de germinare a semințelor, ce a făcut compoziția mai rentabilă și mai eficientă, decât utilizarea extractului pur.

4.3. Determinarea eficacității biologice a compoziției în baza extractelor din plantele *Rheum rhaponticum* L. pentru controlul făinării la culturile agricole *Cucurbitaceae* în teren protejat

Pentru a studia proprietățile biologice ale extractului din rădăcina plantelor *R. rhaponticum*, în controlul făinării s-au efectuat cercetări în condiții de teren protejat pe răsaduri de culturi legumicole *Cucurbitaceae* (pepene galben, dovlecel) cu utilizarea infestării artificiale. Suspensia din conidii a patogenului *S. fuliginea* la castraveți, a fost preparată prin separarea frunzelor bolnave ale plantelor de castraveți și spălarea conidiilor. Cu ajutorul microscopului suspensia lichidă s-a ajustat până la $2,0 \times 10^5$ conidii/ml. Plantele infestate prin aspersiune au fost plasate în blocuri randomizate în condiții de teren protejat. Experiențele au fost efectuate în patru repetiții. Gradul de infecție (în baluri) a fost evaluat în conformitate cu metoda standard (Figura 4.2).

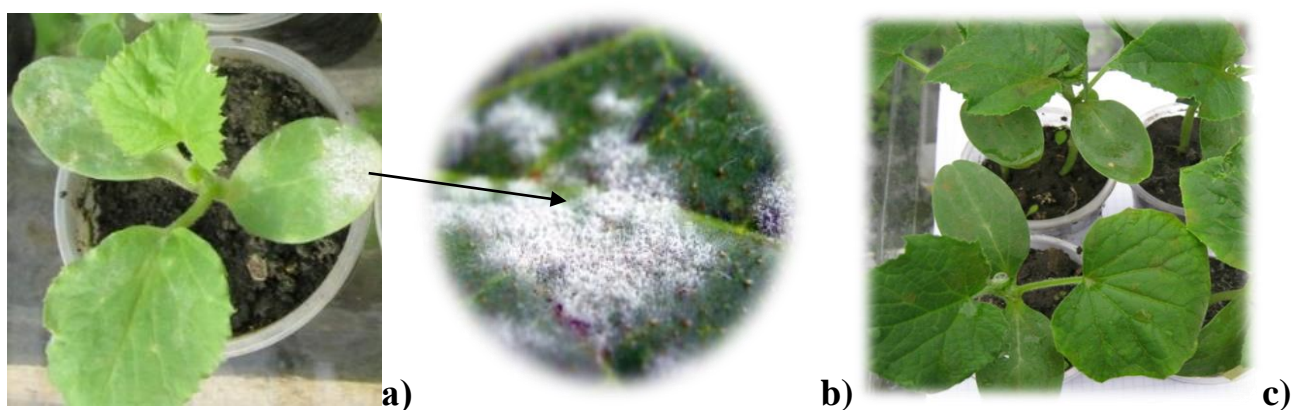


Fig. 4.2. Particularitățile manifestării simptomelor a făinării: a – simptome la plante din martor; b – miceliu pe frunze; c – plante tratate cu extracte

În rezultatul cercetărilor s-a stabilit că, ca urmare a tratamentului cu extract din rădăcina de rubarbă a răsadului infectat, răspândirea bolii pe plante s-a stopat. În același timp, în martor după infestare frunzele s-au acoperit cu colonii de făinare, și dezvoltarea bolii a condus la pieirea plantelor pe parcursul la o lună. Experimental s-a demonstrat, că, extractul din rădăcina de rubarbă inhibă germinarea sporilor (acțiune directă), de asemenea activează răspunsul imunitar la un spectru larg de acțiuni (inductor de rezistență). S-a demonstrat, că eficacitatea biologică a extractului a avansat direct proporțional creșterii concentrației (Figura 4.3).

Rezultatele obținute corelează cu datele altor cercetători, care susțin, că inhibarea germinării sporilor depinde de concentrația extractului [24]. Derivatele de antrachinon asigură controlul făinării la culturile bacifere, cauzând în principal acumularea de compuși fenolici fungicizi în plantă [25]. O asemenea acțiune a extractului din rădăcina de rubarbă este foarte importantă pentru protecția plantelor de reinfectia contra făinării pe parcursul întregii perioade de vegetație.

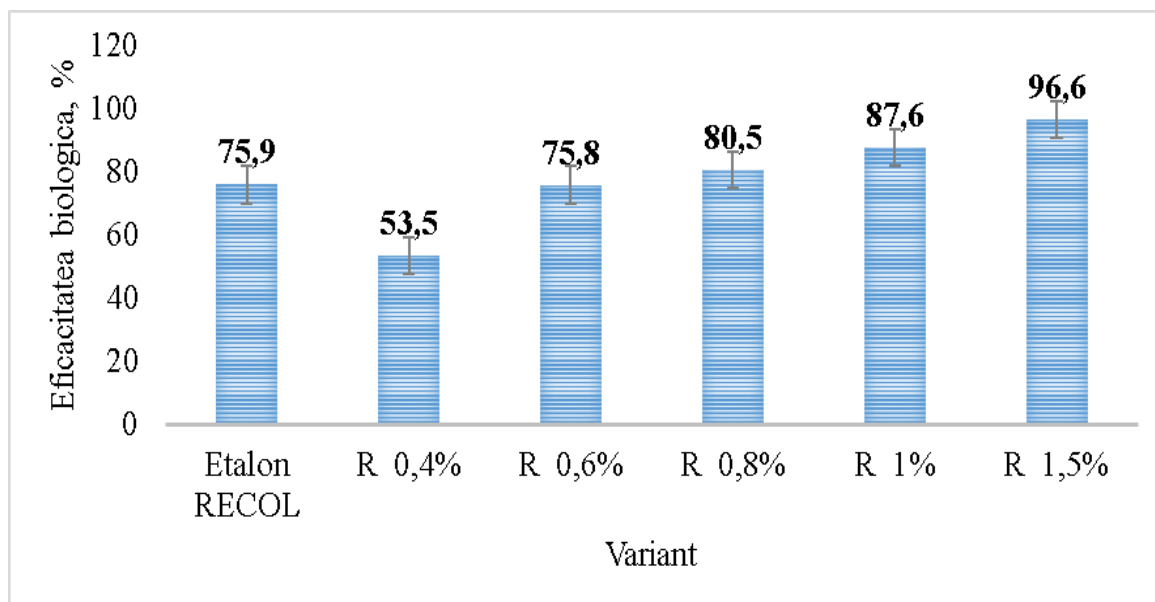


Fig. 4.3. Valorile medii a eficacității biologice a extractului din rădăcina de rubarbă în controlul fâinării la răsadul de *Cucumis melo* L. și *Cucurbita pepo* L. ($DEM_{0,05}=9,1$)

4.3.1. Determinarea efectului modulator al extractului din rădăcina plantelor *Rheum raphonticum* L. asupra indicatorilor fiziologici a frunzelor răsadului de pepene galben

S-a stabilit, că prelucrarea cu regularitate a răsadului plantelor de pepene galben cu extract din rădăcină de rubarbă (1,0-1,5%) a condus la amplificarea intensității nuanței verzi a frunzelor. S-au efectuat măsurări a indicelui clorofilei în frunzele tratate și martor cu ajutorul aparatului CM 1000 Chlorophyll Meter. S-a stabilit, că indicele crește până la valorile concentrației extractului 1,5% (157,3 unități relative). La martor indicele constituie 119,2 unități relative. Atunci când concentrația crește până la 2%, indicele de clorofilă scade sub valorile de referință de 1,2 ori (98,4 unități relative) (Figura 4.4).

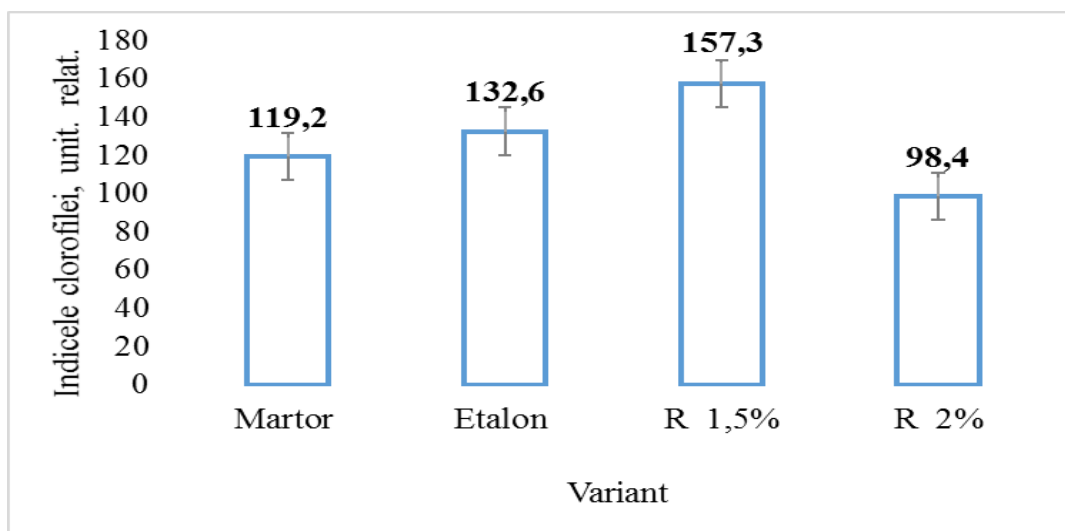


Fig. 4.4. Indicele clorofilic în frunzele plantelor de pepene galben *Cucumis melo* L.

S-a demonstrat, că creșterea ulterioară a concentrației extractului din rădăcina de rubarbă în soluția de lucru a condus la apariția semnelor de fitotoxicitate, care s-au manifestat prin apariția pe frunze a marginii galbene și o scădere a indicelui de clorofilă. Acest fenomen este explicat prin faptul că, condensatul vaporilor de apă, depus pe suprafața frunzelor, dizolvă resturile extractului și se scurge la marginea frunzelor. Totodată, la marginile frunzei s-a format o soluție suprasaturată de substanțe fenolice și planta reacționează la aceasta printr-o reducere bruscă a cantității de clorofilă. Astfel, s-a constatat că concentrația optimă a extractului din rădăcina de rubarbă pentru a suprima dezvoltarea făinării și creșterii indicelui de clorofilă pe răsadul de dovleac în condiții de teren protejat este egală cu 1,0-1,5%, eficacitatea biologică constituie 87.6-96.6% [27-28].

4.3.2. Determinarea eficacității biologice a compoziției în baza extractelor din rădăcina plantelor *Rheum rhaponticum* L. în combinație cu microelemente, pentru controlul făinării a culturilor *Cucurbitaceae* pe teren protejat

După ce a fost marcat efectul fungicid și stimulator al extractului pur din rădăcină de rubarbă au fost realizate o serie de experimente cu compoziții, ce au constat din extract din rădăcină de rubarbă, în combinație cu microelemente în formă chelată (Cu^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , B^{3+}) pentru tratarea rasadului culturilor bostanoase în teren protejat. Scopul a fost de a determina nu numai acțiunea direct fungicidă a compozițiilor la conidiile făinării, dar, de asemenea, și apariția rezistenței imunitare a frunzelor la făinare.

Este necesar de soluționat următoarele sarcini:

- determinarea influenței intervalului de timp (pentru 72 și 4 ore) între prelucrarea cu extracte a răsadului culturilor legumicole din fam. *Cucurbitacea* și infectarea artificială (făinării) asupra eficacității biologice a compoziției în baza extractului din rădăcină de rubarbă;

- determinarea acțiunii microelementelor (fungicidă, imunostimulatoare) în combinație cu extractul din rădăcină de rubarbă împotriva făinării.

Pentru a rezolva aceste probleme au fost elaborate 6 variante de compoziții în baza extractului din rădăcină de rubarbă și 4 tipuri de răsaduri de culturi bostanoase (dovleac, pepene galben, dovlecel, castraveți) în 4 repetiții: V1 – 1,0% (Cu^{2+} + R); V2 – 1,5% (Cu^{2+} + R); V3 – 1,0% (Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , B^{3+} + R); V4 – 1,5% (Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , B^{3+} + R); V5 – 1,0% R; V6 – 1,5% R. Plantele din martor nu au fost tratate. În calitate de etalon a fost utilizat preparatul ecologic inofensiv Reol (5%).

Rezultatele obținute ne permit să confirmăm, că activitatea fungicidă a extractului din rădăcina de rubarbă este destul de înaltă. Eficacitatea biologică a extractului în concentrație de 1,0-1,5% a fost stabilă la ambele variante de infestare și a constituit în medie 90,1-92,0%, depășind valorile etalonului cu 8%. În același timp, s-a demonstrat, că particularitățile fungicide și imunostimulatoare ale extractului din rădăcina de rubarbă (V5 și V6) a protejat cu siguranță de făinare toate tipurile de răsad a culturilor legumicole din fam. *Cucurbitacea* (*Cucurbita pepo* L., *Cucumis sativus* L., *Cucumis melo* L.). Astfel, putem concluziona că extractul de rădăcină de rubarbă nu este numai: a) un fungicid direct în raport cu conidiile făinării, dar și b) un

inductor al rezistenței sistemice a răsadurilor, crescând sensibilitatea plantelor la o reacțiune rapidă în reducerea infecțiilor făinării.

S-a stabilit, că tratarea răsadului cu 4 ore până la infestarea cu compoziții a extractului din rădăcină de rubarbă și microdoze de cupru, semnificativ a scăzut gradul de infestare a răsadului cu făinare, comparativ cu martorul (dovlecel cu 42%, castraveți cu 11,2%, pepene galben cu 26,2%, bostan cu 32,5%). S-a determinat, că combinația, în soluția de lucru a concentrației extractului din rădăcină de rubarbă, micșorată de 2 ori, cu microdoze de cupru (V1 și V2), creează un efect în care activitatea fungicidă la prelucrarea plantelor cu 4 ore înainte de infestare cu suspensia făinării este mai înaltă (89,3-92,2%), decât la tratarea cu 72 ore (63,0-63,6%). Prin urmare, adăugarea microdozei de cupru în extractul de rubarbă a redus activitatea imunostimulatoare a compoziției.

În același timp, s-a constatat că combinația extractului din rădăcină de rubarbă cu microelemente de Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , B^{3+} (V3 și V4) a amplificat efectul imunostimulator al tratamentelor (fertilizarea frunzelor). Indicatorii eficienței biologice a acestor compoziții au fost mai înalți (90,3-91,5%) la prelucrarea răsadului cu 72 ore, decât la prelucrarea cu 4 ore (85,7%) înainte de infestarea lor cu suspensia făinării. Diferența dintre valori se argumentează prin aceea, că la tratarea cu soluție de lucru cu 72 ore de la infestare, microelementele pătrund în interiorul frunzei și fortifică proprietățile protectoare ale frunzelor față de fitopatogenul făinării. Cu toate acestea aplicarea microelementelor nutritive pe frunze, nemijlocit înaintea infestării (cu 4 ore), promovează nutriția și dezvoltarea fitopatogenului făinării, ce a căzut pe frunză la infestare. La concentrația extractului din rădăcină de rubarbă, micșorată de două ori, aplicarea pe frunze a microelementelor nutritive menține dezvoltarea infecției (Tabelul 4.4).

Tabelul 4.4. Valorile medii a eficacității biologice a compoziției în baza extractului din rădăcina de rubarbă (R) în combinație cu microelemente în controlul făinării la răsadul culturilor *Cucurbitaceae*

Varianta	Eficacitate biologică, %		
	Interval 72 ore	Interval 4 ore	Valoarea medie
Etalon (Recol – 5%)	80,8	86,7	83,9
V1 – 1,0 % (Cu + R)	63,0	92,2	77,6
V2 – 1,5 % (Cu + R)	63,6	89,3	76,5
V3 – 1,0 % (Zn, Fe, Mg, B + R)	90,3	85,7	88,0
V4 – 1,5 % (Zn, Fe, Mg, B + R)	91,5	85,7	88,6
V5 – 1,0 % R	94,9	90,1	92,0
V6 – 1,5 % R	93,5	86,7	90,1
DEM _{0,05}	6,7	4,9	9,5

Astfel, acțiunea directă fungicidă a compoziției (eficacitatea biologică 92,2%) crește la adaosul microdozelor de agent antifitopatogen (Cu^{2+}), iar calitățile imunostimulatoare a compoziției (eficacitatea biologică 91,5%) se amplifică la adăugarea în extractul din rădăcină de rubarbă de microdoze a microelementelor

(Zn²⁺, Fe²⁺, Mg²⁺, B³⁺). Astfel, generalizând rezultatele, putem concluziona, că reducerea dozei extractului din rădăcină de rubarbă în combinație cu microelemente, este posibilă, dar nu-i neapărat. Microelementele pot face compoziția mai rentabilă, însă partea cea mai efektivă a compoziției o constituie substanțele biologic active a extractului din rădăcină de rubarbă [26-28].

4.3.3. Determinarea eficacității biologice a compoziției în baza extractelor din rădăcini și frunze plantelor de *Rheum rhaponticum* L. pentru controlul fâinării la răsadul de *Cucumis sativus* L. pe teren protejat

În continuarea cercetărilor au fost studiate mai minuțios posibilitățile utilizării plantelor *R. rhaponticum*, incluzând limbul frunzelor, care conține un spectru vast de substanțe biologice (fenoli, flavonoizi, acizi organici). Experiențele realizate pentru elaborarea compozițiilor eficiente, bazate pe extract de rubarbă, au fost efectuate cu scopul protejării răsadului de castraveți, soiul Rodnicioc, de fâinare pe teren protejat conform metodei descrise anterior.

Răsadul, crescut în vase din plastic cu amestec de sol, la stadiul de patru frunze adevărate a fost amplasat în variante randomizat, în patru repetiții, în următoarea succesiune: V1 – 1% L; V2 – 4% L; V3 – 1% R; V4 – 2% R; V5 – 1% L + 1% R; V6 – 2% R + 4% L; V7 – 1% L + 2% R; V8 – 4% L + 1% R. În calitate de etalon a fost utilizat preparatul ecologic inofensiv Reol (5%). Plantele martor nu au fost tratate (Tabelul 4.5.).

Tabelul 4.5. Eficacitatea biologică a extractelor din plantele de *Rheum rhaponticum* L. în protecția în combaterea fâinării la răsadul de *Cucumis sativus* L.

№	Varianta	Balul de infectare	Răspândirea bolii, %	Gradul de infectare, %	Eficacitatea biologică, %
Interval 4 ore					
1	Martor	1,1	55,0	27,5	
2	Etalon	0,5	25,0	12,5	54,6
3	V1	0,5	32,5	12,5	54,6
4	V2	0,2	25,0	5,0	81,8
5	V3	0,3	7,5	7,5	72,7
6	V4	0,1	32,5	2,5	90,9
7	V5	0,5	25,0	12,5	54,6
8	V6	0,2	32,5	5,0	81,8
9	V7	0,06	7,5	1,5	94,6
10	V8	0,06	7,5	1,5	94,6
	DEM _{0,05}			3,3	12,1
Interval 72 ore					
1	Martor	1,1	55,0	27,5	
2	Etalon	0,3	50,0	7,5	72,7
3	V1	0,6	32,5	15,0	45,5
4	V2	0,5	25,0	12,5	54,6
5	V3	0,4	25,0	10,0	63,6
6	V4	0,06	17,5	1,5	94,6
7	V5	0,7	25,0	17,5	36,4
8	V6	0,5	42,5	12,5	54,6
9	V7	0,3	32,5	7,5	72,7
10	V8	0,2	17,5	5,0	81,8
	DEM _{0,05}			4,5	13,2

Valori ale eficacității biologice mai înalte decât ale etalonului au fost observate în următoarele variante:

- V2 (4% L) – eficacitatea biologică 81,8% la tratarea cu 4 ore până la infestare, ceea ce constituie cu 27,2% mai înaltă, decât eficacitatea extractului din frunze în concentrație de 1%. Se remarcă faptul că, la tratarea cu 4 ore până la infestare, valorile eficacității biologice a extractului din frunze în concentrație de 1% a fost cu 9,1% mai înalte, iar în concentrație de 2% - cu 27,2% mai înalte, decât eficacitatea extractului la tartare cu 72 ore până la infestare. Aceasta se datorează acțiunii antiseptice semnificative a extractului în concentrație de 4 %, nemijlocit, înainte de a nimeri fitopatogenul pe frunze. Se poate concluziona, că extractul din frunză posedă calități antiseptice și nu imunostimulatoare.

- V4 (2% R) – extractul din rădăcina de rubarbă în concentrație de 2%, la tratarea cu 4 ore până la infestare cu eficacitate de 90,9%, și la tratarea cu 72 ore până la infestare cu eficacitate de 94,6%, stabil și fiabil a protejat răsadul de fainare. S-a confirmat activitatea fungică și imunostimulatoare stabilă a extractului din rădăcină de rubarbă în concentrație de 1-2 %, care a redus gradul de infestare a răsadului de castraveți cu 17,7 - 26,0%. S-a demonstrat, că activitatea biologică a extractului din rădăcina de rubarbă (de la 68,2% până la 92,8%) nu depinde de timpul între tratări și infestări, dar crește direct proportional concentrației, manifestând activitate fungică și imunostimulatoare.

- V8 (4% L + 1% R) – combinația extractului din rădăcină cu cel din frunza de rubarbă, la tratarea cu 4 ore până la infestare (94,6%), și la tratarea cu 72 ore până la infestare (81,8%), cu certitudine a indicat acțiuni de profilaxie pentru protejarea răsadului (media – 88,2%), și concomitent, a contribuit la creșterea dimensiunilor plantelor și frunzelor. Constantând, că particularitățile fungicide ale extractului din rădăcina de rubarbă se armonizează cu particularitățile extractului din frunze, s-a ajuns la concluzia că compoziția este polifuncțională și contribuie la optimizarea protecției și fitostimulării răsadului de castraveți [27]. Rezultatele investigației confirmă faptul, că acțiunea acestor două compoziții este prioritar fungică, decât imunostimulatoare (Figura 4.5).

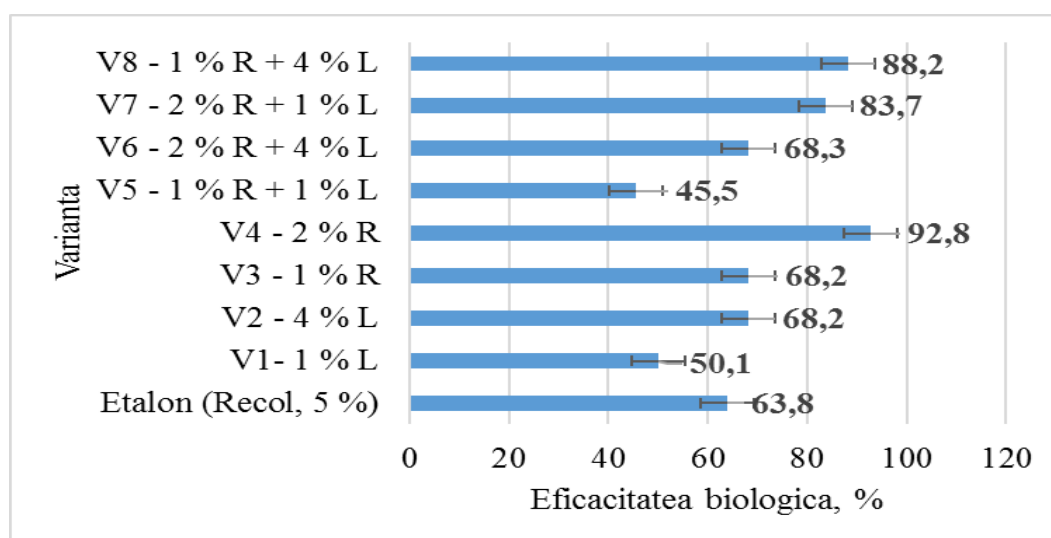


Fig. 4.5. Valoarea comparativă a eficacității biologice a extractului din rădăcina (R) și frunze (L) de *R. rhaponticum* L. în combaterea fainării plante de *Cucumis sativus* L. ($DEM_{0,05} = 10,2$)

Este necesar de menționat, că utilizarea compozițiilor polifuncționale a extractelor din rădăcină și frunze de ruibarbă pentru controlul fâinării la cultura de castraveți în condiții de teren protejat, este de perspectivă. Producerea de extracte din deșeurile de ruibarb vegetal este rentabilă (Figura 4.6; 4.7).

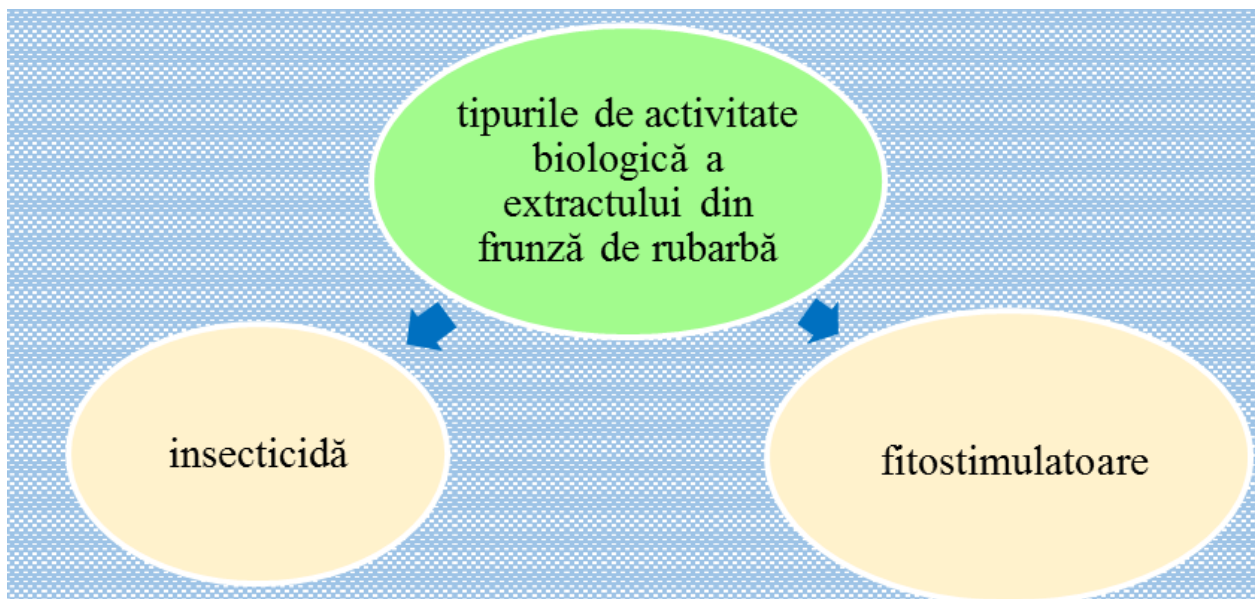


Fig. 4.6. Particularitățile biologice ale extractului din frunze de *Rheum raphanistrum* L.

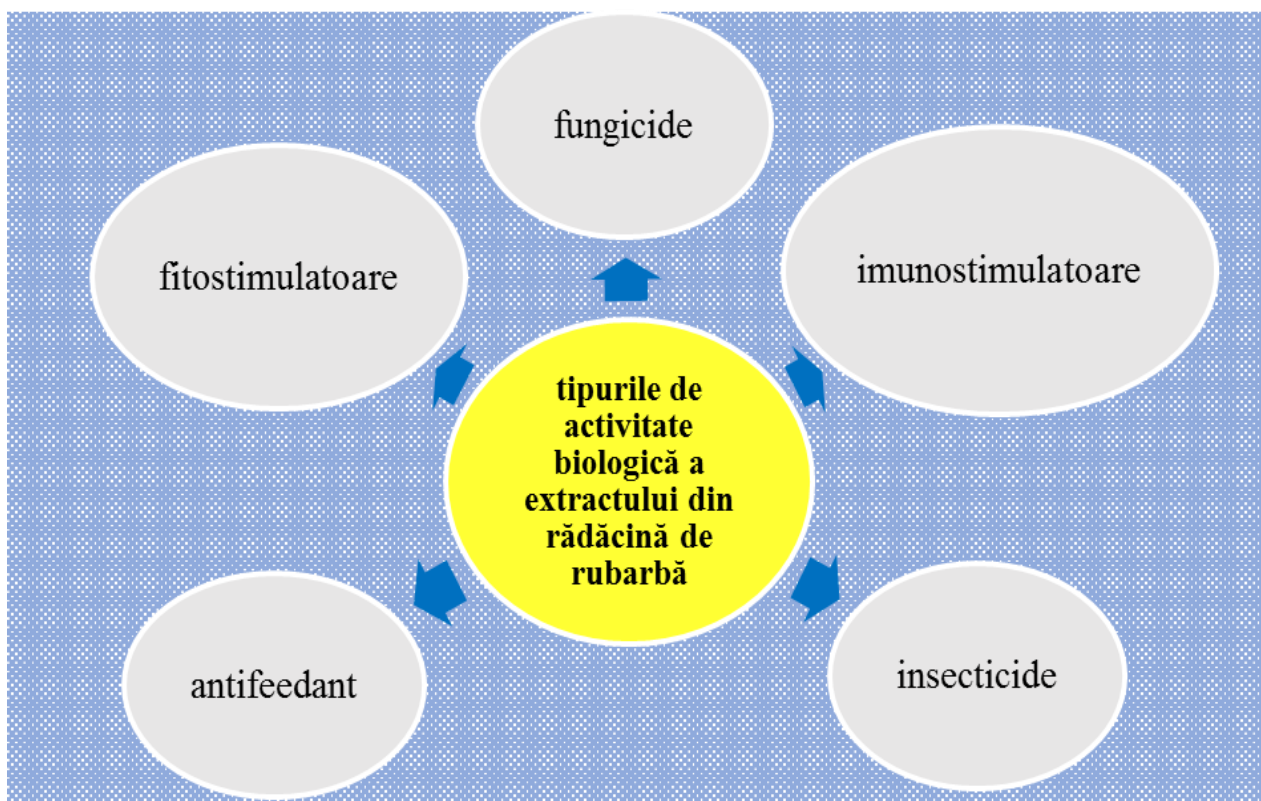


Fig. 4.7. Particularitățile biologice ale extractului din rădăcină de *Rheum raphanistrum* L.

În primul rând, mijloacele ecologice inofensive de protecție permit reducerea numărului de tratamente chimice la cultura de castraveți. Crearea și utilizarea mijloacelor de protecție, bazate pe extracte, va reduce poluarea ecosistemelor și rezistența indusă va permite plantelor să reducă pierderile de energie pentru a se proteja de agenți patogeni și a păstra energia pentru creșterea, dezvoltarea și formarea fructelor. În al doilea rând, pe lângă acțiunea fungicidă directă compoziția a demonstrat, și eficacitate înaltă în stimularea rezistenței culturilor la agenții patogeni din genul *Fusarium* și *S. fuliginea*.

După cum se cunoaște, agentul “anti-fitopatogen” prezintă în sine agentul, care modelează creșterea agentului patogen la plante sau previne infecția plantelor cu agentul patogen. Rezistența fitoagenților la fungicide este un fenomen frecvent. Când fungicidul este frecvent utilizat, agentul patogen țintă se poate adapta la acesta din cauza presiunii ridicate de selecție. Combinația de fungicide unidoză și multicomponent în amestec sau în rotație poate oferi interacțiuni aditive sau chiar sinergice, atingând în același timp un nivel ridicat de control al bolilor cu o dozare redusă a fiecărui fungicid individual, care, la rândul său, reduce riscul sporirii rezistenței la pesticide a organismelor patogene ale plantelor.

S-a stabilit, că baza biologică pentru utilizarea extractelor din rubarbă în sistemul integrat de protecție a plantelor împotriva bolilor este activitatea fungicidă și de stimulare a acestora. S-a demonstrat, că compoziția din extracte din rădăcină și frunze de rubarbă posedă efect sinergic (fungicid și stimulator) și este de perspectivă și rentabil pentru suprimarea putrefacției rădăcinii la soia și porumb și protecția plantelor de castraveți, de făinare în condiții de teren protejat. Efectul pesticidic se amplifică în baza sinergismului între mai multe produse (extract din rădăcină, extract din frunze, microelemente) și riscul intensificării rezistenței la pesticide în rândul patogenilor scade.

Concluzii generale și recomandări

Concluzii generale

1. Au fost determinate particularitățile de cultivare ale plantelor genului *Rheum* în condițiile Republicii Moldova și identificate principalele boli și dăunători. Optimizată tehnologia de multiplicare a rubarbei cu includerea în tehnologia existentă a unui element nou – tratarea înainte de semănat a semințelor cu preparate biologice bazate pe ciuperci ale genului *Trichoderma*, ce sporește germinarea în condiții de laborator de 2 ori [19, 20], (3.1, 3.2).

2. Au fost identificate zonele de localizare a compușilor antracen în parenchimul scoarței secundare și razele medulare. Elaborată schema de extragere a substanțelor biologice active din plantele de *R. rhaponticum*. Cu ajutorul spectrofotometriei și HPLC s-a apreciat, că cantitatea de flavonoide în extractul din rădăcina de *R. rhaponticum*, cultivat în condițiile bioclimatice ale Republicii Moldova, a constituit 202,46 mg/100g, în extractul din frunze - 86,45 mg/100g; cantitatea de fenoli în rădăcini - 1233,9 mg/100 g, iar în frunze - 588,8 mg/100 g [11, 21], (3.3, 3.4).

3. S-a evaluat activitatea insecticidă a extractelor apă-etanol din rădăcină (44,5%), inflorescență (48,5%) și frunze de rubarbă (57,8%) pentru combaterea dăunătorilor fam. *Aphididae* (*Aphis pomi* Degeer., *Aphis fabae* Scop., *Schizaphis*

graminum Rondani.) și stabilit, că concentrația 80% a extractului din rădăcină scade de 2 ori eclozarea adulților a moliei cerealelor, comparativ cu martorul [22], (3.5).

4. S-a stabilit, că în condiții de laborator extractul din rădăcina plantelor *Rheum rhaponticum* în concentrații mai înalte de 10% posedă activitate fungicidă directă în raport cu fitopatogenii porumbului *Fusarium graminearum* Schw. și *Fusarium moniliforme* Sheldon., și patogenului *Fusarium sporotrichiella* Bil. la soia. Determinată compoziția sinergică a extractelor din rădăcină și frunze de rubarbă, ce posedă proprietăți fungicide și imunostimulatoare în combaterea fitopatogenilor genului *Fusarium* la soia și porumb, activitatea biologică a căruia (71,7-76,8%) depășește eficacitatea componentelor extractelor separate [23], (4.1, 4.2).

5. S-a demonstrat, că extractul din frunzele plantelor *Rheum rhaponticum* în concentrație 0,5% posedă activitate stimulatorie la germinarea semințelor plantelor monocotiledonate (porumb) și dicotiledonate (soia). S-a stabilit, că tratarea preventivă a semințelor de porumb zaharat cu compoziția din extract din rădăcina de plantelor *Rheum rhaponticum* și microelementele (Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , B^{3+}) în concentrație de 0,2%, exercită acțiune stimulatorie stabilă asupra tuturor indicatorilor biometrici de germinare a semințelor [21], (4.2.).

6. S-a stabilit concentrația optimală a extractului din rădăcina de rubarbă, în soluția de lucru (1,0-1,5%), pentru combaterea dezvoltării făinării și sporirii indicelui de clorofilă la răsadul culturilor bostanoase în condiții de teren protejat și determinată eficacitatea biologică (87,6-96,6%). Demonstrat efectul imunostimulator a extractului din rădăcina de rubarbă în concentrație 1,5-2,0%, eficacitatea biologică a căruia, la tratarea frunzelor răsadului culturilor bostanoase cu 4 și 72 ore până la infestare, atinge 89,3%, asigurând protecție sigură și stabilă a răsadului de făinare. Adăugarea microdozelor de microelemente (Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , B^{3+}) accentuează proprietățile imunostimulatoare a compoziției (eficacitatea biologică 91,5%), dar adăugarea microdozelor de agent anti-fitopatogen (Cu^{2+}) sporește acțiunea fungicidă directă (eficacitatea biologică 92,2 %) [26], (4.3).

7. Rezultatul de bază obținut, care contribuie la soluționarea problemei științifice importante, constă în fundamentarea științifică a capacității extractelor obținute din plantele *Rheum rhaponticum* de a manifesta tipuri de activitate fungicidă, stimulatorie, antifeedantă și insecticidă, care a condus la elaborarea compozițiilor în baza extractelor din rădăcina și frunze de rubarbă, ce sunt perspective și rentabile pentru stimularea germinării semințelor, controlul agenților patogeni (*Fusarium* și *Sphaerotheca*) și dăunătorilor (*Aphididae*, *S. cerealella*). Cercetările au permis determinarea eficacității biologice a compozițiilor ca mijloc de protecție a plantelor. Efectul pesticidic se amplifică în baza sinergizmului între mai multe produse (extract din rădăcină, extract din frunze, microelemente) și riscul intensificării rezistenței la pesticide în rândul patogenilor scade [27-28].

Recomandări practice

1. Se recomandă că extragerea substanțelor biologic active din rădăcină și frunze de rubarbă să se efectueze cu etanol de 70%, în baie de apă, prin macerare și filtrare. Vârsta rădăcinelor să depășească 3 ani.

2. Se recomandă utilizarea extractului din rădăcina (1-3%) și frunza (0,5%) de rubarbă la tratarea semințelor înainte de semănat pentru sporirea germinației și rezistenței la fitopatogenii din genului *Fusarium*. La combinarea extractului cu microelemente (0,01%) sub formă de chelat (Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} , B^{3+}) conduce la creșterea energiei de germinare.
3. Pentru reducerea numărului de tratamente chimice în combaterea afidelor (eficacitatea biologică 57,8%) se recomandă utilizarea extractului din frunze de rubarbă în combinație cu insecticide.
4. Se recomandă utilizarea extractului din rădăcina de rubarbă în concentrație 1,5-2,0% pentru controlul făinării la cultura de castraveți în condiții de teren protejat. În combinație cu extract din rădăcina de rubarbă și microdoze de cupru în concentrație 0,03%, compoziția devine mai rentabilă.

Bibliografie

1. WILIER, H., LERNOUD, J. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2016. În: *Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, and IFOAM – Organics International*. Bonn, 2016, 340 p. ISBN 978-3-03736-041-5.
2. ГРИГОРУК, В. В., КЛИМОВ, Е. В. Развитие органического сельского хозяйства в мире и Казахстане, продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций. Анкара, 2016, 168 с. ISBN 978-92-5-409184-2.
3. Kobe organic and Kobe non-organic: 10% *Rheum officinale* Baill plant extract: Efficacy on the tomato powdery mildew *Oidium lycopersici* - Semi-field test, 2011, p. 14.
4. RAJKOVIC, S. et al. VEgard – botanical fungicide. In: *IV International Symposium „Agrosym“*. 2013, pp. 511-516. ISBN 9789995575137.
5. ЗАЙЦЕВА, Н. В. Фармакогностическое исследование и стандартизация корней щавеля конского (*Rútex confértus* Willd.). Диссертация на соискание ученой степени кандидата фармацевтических наук. Самара, 2014, 140 с.
6. European Pharmacopoeia. 8th edition. Strasbourg: EDQM, 2013.
7. Государственная фармакопея Российской Федерации XIII издание. М.: 2015. Федеральная электронная медицинская библиотека. [Электронный ресурс]. (просмотрено 04.05.2017). Режим доступа: <http://www.femb.ru/feml>
8. БОБЕЙКЭ, В. Фармакогнозия. Анализ лекарственного растительного сырья. Учебно-методическое пособие. Кишинэу, 2007, 100 с.
9. ТИХОНОВ, В.Н. и другие. Лекарственные растения, сырье и фитопрепараты. Часть II: учебное пособие. Томск, 2007, с. 19-20. Режим доступа: http://kingmed.info/knigi/Farmatsevtika/Farmakognoziya/book_3704/Lekarstvennie_rasteniya_sire_i_fitopreparati_Chast_1-Tihonov_VN_Kalinkina_GI_Salnikova_EN-2004-djvu
- 10.КАРПУК, В.В., Фармакогнозия: учеб. пособие. Минск: БГУ, 2011, с. 249-250. ISBN 978-985-518-430-1.

11. ГЛАДКАЯ, А.А., НАСТАС, Т.Н. Возможности использования экстракта из корня *Rheum* в защите от фитопатогенов семян сои и кукурузы. În: *Genetica, Fiziologia si Ameliorarea plantelor. Materialele Conferintei stiintifice internationale, edicia a VI-a*. Chisinau, 2017, pp. 276-279. ISBN 978-9975-56-463-2.
12. HAI, S., KOIVUNEN, M., MARRONE, P. Plant pathogen inhibitor combinations and methods of use, Patent number: 20140073675, 2014, Marrone Bio Innovations Incorporation, (просмотрено 13.08.2017). Available online: <http://patents.justia.com/assignee/marrone-bio-innovations?page=2>
13. HAI S., MARRONE, P. Plant pathogen inhibitor combinations and methods of use, Patent number: 20140073675, 2014, Marrone Bio Innovations Incorporation, (просмотрено 28.08.2016). Available online: <http://patents.justia.com/assignee/marrone-bio-innovations?page=2>,
14. ТОРОПОВА, Е.Ю., КИРИЧЕНКО, А.А. Фитосанитарный экологический мониторинг: Методические указания. Новосибирск, 2012, 38 с. ISBN 978-5-94477-115-5.
15. КОЙШЫБАЕВ, М., МУМИНДЖАНОВ, Х. Методические указания по мониторингу болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур. Анкара, 2016, 28 с. ISBN 978-92-5-409180-4.
16. ЗЕЗЮЛИНА, Г. Фитопатология. Методические указания, Гродно, 2003, 40 с. ISBN 978-985-7168-25-5.
17. РАКУТЬКО, С. и другие. Применение измерителя ССМ-200 для оперативного определения содержания хлорофилла в листьях растений светокультуры. În: *Теоретический и научно-практический журнал, ИАЭП*. Санкт-Петербург, 2017, Вып. 92, с. 17-24. ISSN 0131-5226
18. ЩЕРБАКОВА, Т., Биотехнология производства и применения биопрепарата на основе гриба *Trichoderma virens* для защиты сои от корневых гнилей. Автореферат на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Кишинев, 2013, 30 с.
19. ГЛАДКАЯ, А., ЩЕРБАКОВА, Т., ЛЕМАНОВА, Н. Особенности выращивания *Rheum rhaponticum* в условиях Молдовы. În: *Stiinta agricola*. Кишинэу, 2017, nr.1, pp. 49-54. (cat. B), ISSN 1857-0003
20. ГЛАДКАЯ, А., ЩЕРБАКОВА, Т. Влияние на всхожесть предпосевной обработки семян растений рода *Rheum* экологическими препаратами. În: *Международный научно-исследовательский журнал, Успехи современной науки*. Москва, 2017, Том 1, №9, с. 181-186. (cat. B) ISSN 2412-6608.
21. ГЛАДКАЯ, А., НАСТАС, Т., ЩЕРБАКОВА, Т., ЗАВАТИН, М., Фунгицидные и стимулирующие свойства экстрактов из корней и листьев ревеня в контроле фитопатогенов рода *Fusarium* семян сои и кукурузы. În: *Protecția Plantelor în Agricultura Convențională și Ecologică, Simpozionul Științific Internațional*. Chișinău, 2018, pp. 88-91. ISBN 978-9975-108-52-2.
22. GLADCAIA, A., ZAVATIN, M., VOLOSCIUC, L., Determination of *Rheum rhaponticum* L extracts insecticidal activity for *Aphididae* pests controlling.

- În: *Studii și Cercetări, Biologie*. România, Bacău, 2018, vol. 27, Nr.2, pp. 7-10. (cat. B) ISSN: 2457-5178.
23. ГЛАДКАЯ, А.А., НАСТАС, Т.Н. **Возможности использования экстракта из корня *Rheum* в защите от фитопатогенов семян сои и кукурузы.** În: *Genetica, Fiziologia și Ameliorarea plantelor, Materialele Conferinței științifice internaționale*. Chișinău, 2017, pp. 276-279. ISBN 978-9975-56-463-2.
24. KIEFER, I., SLUSARENKO, A. The pattern of systemic acquired resistance induction within the *Arabidopsis rosette* in relation to the pattern of translocation. În: *Plant Physiology*. 2003, vol. 132, nr. 2, pp. 840-847. ISSN 0066-4294.
25. KONSTANTINIDOU-DOLTSINIS et al., Efficacy of Milsana, a formulated plant extract from *Reynoutria sachalinensis*, against powdery mildew of tomato (*Leveillula taurica*). În: *Department of Pesticides Control and Phytopharmacy*. Greece, 2005, vol. 21 pp.1-2.
26. ГЛАДКАЯ, А. **Исследование лечебного и профилактического действия экстракта из корня *Rheum rhaponticum* с добавлением микроэлементов против *Sphaerotheca fuliginea* на рассаде культур сем. *Cucurbitacea* в теплице.** În: *Studia Universitatis Moldaviae*. Chișinău, 2017, vol. 6, nr. 106, с. 47-52. (cat. B) ISSN 1814-3237.
27. ГЛАДКАЯ, А.А. **Биологическая эффективность экстрактов корня и листьев *Rheum rhaponticum* для контроля *Sphaerotheca fuliginea* на рассаде *Cucurbitaceae* в закрытом грунте.** În: *Protecția Plantelor în Agricultura Convențională și Ecologică, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, Simpozionul Științific Internațional*. Chișinău, 2018, pp.17-19. ISBN 978-9975-108-52-2.
28. ГЛАДКАЯ, А.А. **Исследование растительного сырья *Rheum rhaponticum* и определение биологической эффективности экстрактов для защиты рассады огурца от мучнистой росы.** În: *Перспективы лекарственного растениеводства, Международная научная конференция*. Москва, 2018, с. 388-395. ISBN 978-5-87019-084-6.

Lista lucrărilor publicate la tema tezei

Articole în diferite reviste științifice:

în reviste recenzate internaționale

1. GLADCAIA, A., VOLOSCIUC, L. The biological substantiation of application of antimicrobial properties of *Rheum rhaponticum* in plant protection. În: *Revue Scientific Study & Research, Biology, Romania, Bacău*, vol. 25, nr. 1, p. 7-11, 2016, (cat. B), ISSN: 1224-919X eI ISSN: 2457-5178.
2. ГЛАДКАЯ, А., ЩЕРБАКОВА, Т. Влияние на всхожесть предпосевной обработки семян растений рода *Rheum* экологическими препаратами. În: *Международный научно-исследовательский журнал «Успехи современной науки»*, Том 1, №9, 2017, стр. 181-186. (cat. B) ISSN 2412-6608.
3. GLADCAIA, A., ZAVATIN, M., VOLOSCIUC, L., Determination of *Rheum rhaponticum* L extracts insecticidal activity for *Aphididae* pests controlling. În: *Studii*

și Cercetări, Biologie, România, Bacău, 2018, vol. 27, Nr.2, pp. 7-10. (cat. B) ISSN: 1224-919X el ISSN: 2457-5178.

în reviste din registrul Național al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

4. ГЛАДКАЯ, А., ЩЕРБАКОВА, Т., ЛЕМАНОВА, Н. Особенности выращивания *Rheum rhaponticum* в условиях Молдовы. În: *Știința agricolă*, nr.1, 2017, p. 49 – 54. (cat.B), ISSN 1857-0003.
5. GLADCAIA, A., ȘERBACOVA, T., MERINIUC, L., NASTAS. T. Advantages of economic cultivation of the genus *Rheum* plants in the republic of Moldova. În: *Journal of Botany*, vol. 9, nr. 1, issue14, 2017, p. 82-86. (cat. B), ISSN 1857-09X.
6. ГЛАДКАЯ, А. Исследование лечебного и профилактического действия экстракта из корня *Rheum rhaponticum* с добавлением микроэлементов против *Sphaerotheca fuliginea* на рассаде культур сем. *Cucurbitaceae* в теплице. În: *Studia Universitatis Moldaviae*, vol. 6, nr. 106, 2017, стр. 47-52. (cat. B) ISSN 1814-3237.

Articole în culegeri științifice

În lucrările conferințelor științifice internaționale (în străinătate)

7. ГЛАДКАЯ, А.А., ВОЛОЩУК, Л.Ф., ТОДИРАШ, В.А. Оценка фунгицидной активности экстракта из корня ревеня (*Rheum*) против мучнистой росы. În: Материалы международной научной конференции, Краснообск, 2013, стр. 390-392. ISBN 978-5-906143-19-8.
8. ГЛАДКАЯ, А., ЩЕРБАКОВА, Т., ЛЕМАНОВА, Н. Влияние предпосевной обработки семян ревеня микробиологическими суспензиями на всхожесть. În: Материалы научно-практической конференции «Региональное плодоводство и овощеводство: состояние, проблемы, перспективы», Омск, 2014, стр. 94-97. ISBN 978-5-600-00137-4.
9. ГЛАДКАЯ, А., ВОЛОЩУК, Л., ТОДИРАШ, В. Исследование биологической эффективности экстракта корня ревеня (*Rheum*) в защите тыквенных культур от мучнистой росы. În: Материалы Региональной научно-практической конференции «Региональное плодоводство и овощеводство», Омск, 2014, стр. 188-191. ISBN 978-5-600-00137-4.
10. ГЛАДКАЯ, А., ВОЛОЩУК, Л., ТОДИРАШ, В. Оценка фунгицидной активности экстракта из корня ревеня против мучнистой росы на культурах сем. *Cucurbitaceae*. În: Материалы Региональной научно-практической конференции «Региональное плодоводство и овощеводство», Омск, 2014, стр. 180-184. ISBN 978-5-600-00137-4.
11. ГЛАДКАЯ, А., ТОДИРАШ, В., СТРАТУЛАТ, Т. Исследование биологической эффективности фенольных соединений экстракта корня *Rheum rhaponticum* L в контроле мучнистой росы. În: Сборник материалов IX Международного симпозиума. «Фенольные соединения», Москва, 2015, стр. 247-251. ISBN 978-5-9906617-8-3.
12. ГЛАДКАЯ, А., ВОЛОЩУК, Л. Биологическая аргументация применения антимикробных свойств экстракта из корня *Rheum rhaponticum* в защите растений. În: Международная научно-практическая конференция. Фундамен-

тальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России, СНГ и ЕС, Большие Вяземы Москва, 2016, стр. 332-339. ISBN 978-5-98467-015-9.

13. ГЛАДКАЯ, А. Влияние предпосевной обработки микробиологическими суспензиями семян *Rheum rhaponticum* на их всхожесть. În: Международная научно-практическая конференция «Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине», Москва, 2016, стр. 203-206. ISBN 978-5-9243-0281-2.

în lucrările conferințelor internaționale (Republica Moldova)

14. ГЛАДКАЯ, А., НАСТАС, Т., ЩЕРБАКОВА, Т., ЗАВАТИН, М., Фунгицидные и стимулирующие свойства экстрактов из корней и листьев ревеня в контроле фитопатогенов рода *Fusarium* семян сои и кукурузы. În: Simpozionul Științific Internațional, «Protecția Plantelor în Agricultura Convențională și Ecologică», Chișinău, 2018, p. 88-91. ISBN 978-9975-108-52-2.

15. ГЛАДКАЯ, А.А. Биологическая эффективность экстрактов корня и листьев *Rheum rhaponticum* для контроля *Sphaerotheca fuliginea* на рассаде *Cucurbitaceae* в закрытом грунте. În: Simpozionul Științific Internațional, «Protecția Plantelor în Agricultura Convențională și Ecologică», Chișinău, 2018, p.17-19. ISBN 978-9975-108-52-2.

16. ГЛАДКАЯ, А.А. Исследование растительного сырья *Rheum rhaponticum* и определение биологической эффективности экстрактов для защиты рассады огурца от мучнистой росы. În: Международная научная конференция «Перспективы лекарственного растениеводства», 2018, стр. 388-395. ISBN 978-5-87019-084-6.

17. ГЛАДКАЯ, А.А., ЩЕРБАКОВА, Т.И., ЛЕМАНОВА, Н.Б. Влияние предпосевной обработки семян суспензиями микроорганизмов на всхожесть ревеня и щавната. În: Международная научная конференция «Геоэкологические и биоэкологические проблемы северного причерноморья», Тирасполь, 2012, стр. 77-78. ISBN 978-9975-4062-8-4.

18. ГЛАДКАЯ, А. А., ЩЕРБАКОВА, Т. И. Влияние фенольных соединений экстракта из корня растений рода *Rheum* на сдерживание патогена *Fusarium sporotrichiella* (Bilal). În: Simpozionul Științific Internațional «Protecția plantelor – realizări și perspective. Institutul de genetică, fiziologie și protecție a plantelor», Chișinău, 2015, p. 238-242. ISBN 978-9975-56-266-9.

19. ГЛАДКАЯ, А.А., НАСТАС, Т.Н. Возможности использования экстракта из корня *Rheum* в защите от фитопатогенов семян сои и кукурузы. In: Materialele Conferinței științifice internaționale (ediția a VI-a). Genetica, Fiziologia și Ameliorarea Plantelor. Chișinău, 2017, p. 276-279. ISBN 978-9975-56-463-2.

Teze în culegeri științifice

În lucrările conferințelor științifice internaționale (în străinătate)

20. GLADCAIA, A., STRATULAT, T., TODERASH, V. Investigation of biological efficiency of *Rheum rhaponticum* L. root extract in protecting of *Cucurbitaceae* seedlings against powdery mildew. În: XVIII International Plant Protection Congress, Berlin (Germany), 2015, p. 612. ISBN 978-3-9816508-7-7.

ADNOTARE

Gladcaia Alla „Argumentarea biologică a aplicării extractelor din plantele genului *Rheum* ca mijloc de protecție a plantelor”. Teza de doctor în științe biologice, Chișinău, 2019.

Teza constă din introducere, patru capitole, concluzii generale și recomandări; bibliografie din 233 surse, 5 anexe, 120 pagini text de bază, 24 tabele, 33 figuri. Rezultatele obținute sunt publicate în 20 lucrări științifice.

Cuvinte cheie: extracte *Rheum rhaponticum*, activitatea biologică, *Cucurbitaceae*, *Sphaerotheca fuliginea*, *Fusarium*, *Aphididae*, *Sitotroga cerealella*.

Domeniul de studiu: Științe biologice.

Scopul lucrării: Determinarea compoziției substanțelor biologice active în extractele din plantele de *Rheum rhaponticum* și evaluarea posibilităților de utilizare a acestora în calitate de mijloace de protecție a plantelor.

Obiectivele cercetării: Elaborarea tehnologiei de cultivare a plantelor din genul *Rheum*; determinarea compoziției principalelor substanțe biologice active în extractele din rubarbă și procedeul de extragere a lor; evaluarea eficacității aplicării extractelor din rubarbă pentru protecția culturilor agricole în combaterea dăunătorilor și bolilor.

Noutatea și originalitatea științifică: Au fost depistate zonele de localizare și compoziția substanțelor biologice active (SBA) a rubarbei; elaborată metoda optimă de extragere; determinate tipurile activității biologice a extractelor. A fost optimizată tehnologia de cultivare a rubarbei.

Problema științifică importantă soluționată constă în *fundamentarea științifică* a capacității extractelor obținute din *R. rhaponticum* pentru a prezenta tipuri de activitate fungicidă, stimulatorie, antifeedantă și insecticidă, *care a condus* la dezvoltarea metodelor de utilizare a extractelor în stimularea germinării semințelor, pentru controlul unor agenții patogeni și dăunători și *a permis* determinarea eficacității biologice ca mijloc de protecție a plantelor.

Semnificația teoretică: Au fost separate principalele substanțe biologice active din extractul de rubarbă și determinat tipul acțiunii acestora asupra unor fitopatogeni și dăunători.

Valoarea practică: Au fost determinate metodele de obținere și utilizare a extractelor din rubarbă pentru protecția plantelor în combaterea a unor patogeni și dăunători; a fost optimizată tehnologia de cultivare a rubarbei în condițiile Republicii Moldova.

Implementarea rezultatelor științifice: Rezultatele științifice obținute au constituit baza cursului de biotehnologie la Universitatea de Stat din Moldova. Formele preparative obținute au fost implementate în gospodăria țărănească „Vartic” pe o suprafață de 2000 m² tern protejat, în seră, cu castraveți „Artist F1”, pentru protecția ecologică a castraveților împotriva fâinării.

АННОТАЦИЯ

Гладкая Алла, “Биологическое обоснование использования экстрактов из растений рода *Rheum* в качестве средств защиты растений”. Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук, Кишинэу, 2019.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, основных выводов и рекомендаций, библиографии из 233 источников, 5 приложений, 120 страниц основного текста, 24 таблиц, 33 рисунка. Полученные результаты опубликованы в 20 научных работах.

Ключевые слова: экстракты *Rheum rhaponticum*, биологическая активность, *Cucurbitaceae*, *Sphaerotheca fuliginea*, *Fusarium*, *Aphididae*, *Sitotroga cerealella*.

Область исследования: Биологические науки.

Цель работы: Определение состава биоактивных веществ в экстрактах из растений *R. rhaponticum* и оценка возможности их использования в качестве средств защиты растений.

Задачи: Разработка технологии выращивания растений рода *Rheum*; определение состава основных БАВ ревеня и способов их экстрагирования; оценка эффективности применения экстрактов ревеня в защите сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней.

Научная новизна и оригинальность: Выявлены зоны локализации и состав БАВ ревеня, разработан оптимальный способ их экстракции. Определены типы биологической активности экстрактов *R. rhaponticum* в защите от болезней и вредителей. Оптимизирована технология выращивания ревеня в условиях Республики Молдова.

Решенная важная научная проблема: состоит в научном обосновании способности экстрактов, полученных из *R. rhaponticum*, проявлять фунгицидную, стимулирующую, антифидантную, инсектицидную типы активности, что привело к разработке способов использования экстрактов для стимуляции прорастания семян, контроля фитопатогенов и вредителей и позволило определить их биологическую эффективность в защите растений.

Теоретическая значимость: Выделены основные действующие БАВ экстрактов ревеня и определен тип их действия на фитопатогены и вредителей.

Практическая значимость: Разработаны способы получения и применения экстрактов ревеня для защиты растений от патогенов и вредителей; оптимизирована технология выращивания ревеня в условиях Республики Молдова.

Внедрение научных результатов: Полученные результаты легли в основу курса биотехнологии в Молдавском Государственном Университете. Полученные экстракты прошли тестирование в хозяйстве GT “Vartic” для защиты тепличной плантации огурца гибрида «Артист F1» 2000 м² от мучнистой росы.

ANNOTATION

Gladcaia Alla “The biological argumentation of the application of genus *Rheum* plant’s extracts as a means of plant protection”. Thesis for the degree of Doctor in Biological Sciences, Chisinau, 2019.

Thesis consists of the introduction, four chapters, main conclusions and recommendations, bibliography of 233 sources, 120 pages of the main text, 24 tables, 33 figures and 5 supplements. The investigation results were published in 20 scientific papers.

Key words: *Rheum rhaponticum* extracts, biologic activity, *Cucurbitaceae*, *Sphaerotheca fuliginea*, *Fusarium*, *Aphididae*, *Sitotroga cerealella*.

Domain of research: Biological sciences.

Aim of research: To determine the composition of bioactive substances in *R. rhaponticum* plants extracts and to evaluate the possibility of using these extracts as plant protection products.

Objectives: Optimization of the genus *Rheum* plants cultivation; determination of the composition and location of the main rhubarb BAS and the way of extraction; assessment of the effectiveness of rhubarb extracts in the protection of crops against pests and diseases.

Scientific novelty and originality. The localization zones and the composition of the rhubarb BAS have been identified, the optimum method for their extraction has been developed. The types of biological activity of *R. rhaponticum* extracts on test objects from different taxonomic groups have been determined. Microbiological preparations were used to optimize the technology of the genus *Rheum* plants growing in the Republic of Moldova.

The important scientific problem solved in the respective domain consists in the *scientific substantiation* of the *R. rhaponticum* fungicidal, stimulating, anti-fatigue, insecticidal types of activity, which *led to* the development of methods for using extracts to stimulate seed germination, to control phytopathogens and pests and *allowed* to determine their biological effectiveness in plant protection.

The theoretical significance. The main active BAS of *Rheum* extracts have been identified and the type of their action on phytopathogens and pests of agricultural plants was determined.

The practical significance of the work. Methods for obtaining and using of rhubarb extracts to protect agricultural plants from pathogens and pests have been determined; the technology of rhubarb cultivation in the Republic of Moldova conditions have been optimized.

Implementation of the scientific results. The obtained results were used for the biotechnology course elaboration at the State University of the Republic of Moldova. The extracts obtained were tested in the premises GT “Vartic” on greenhouse cucumber “Artist F1” plantation, 2000 m² square, for environmental protection of powdery mildew.

GLADCAIA ALLA

**ARGUMENTAREA BIOLOGICĂ A APLICĂRII EXTRACTELOR DIN
PLANTELE GENULUI *RHEUM* CA MIJLOC DE PROTECȚIE A PLANTELOR**

411.09 – Protecția plantelor

Rezumatul tezei de doctor în științe biologice

Aprobat spre tipar: 26.09.2019

Formatul hârtiei A4

Hârtie ofset. Tipar digital

Tiraj 50 ex.

Coli de tipar: 2,0

Comanda nr. 59

Tipografia PRINT-CARO

str. Columna, 170

tel.: 022-85-33-86