

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE

“CAROL DAVILA”, BUCUREȘTI

ȘCOALA DOCTORALĂ

DOMENIUL FARMACIE

**VALORIFICAREA SPECIEI VEGETALE *FAGOPYRUM*
*ESCULENTUM MOENCH. ACLIMATIZATĂ ÎN ROMÂNIA***

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Conducător de doctorat:

Prof.univ.dr. DUMITRU LUPULEASA

Student doctorand:

SAMI KHALASS

2018

VALORIFICAREA SPECIEI VEGETALE *FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.* ACLIMATIZATĂ ÎN ROMÂNIA

INTRODUCERE

A. PARTEA GENERALĂ

CAPITOLUL I - *FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.*- SPECIE DE ORIGINE VEGETALĂ CU EFECTE BENEFICE PENTRU SĂNĂTATE ȘI CA ALIMENT

- 1.1. Utilizări
- 1.2. *Fagopyrum esculentum Moench.* ca aliment
- 1.3. *Fagopyrum esculentum Moench.* ca medicament
- 1.4. Beneficiile consumului de *Fagopyrum esculentum Moench.*
- 1.5. Contraindicații și precauții în consum

B. PARTEA EXPERIMENTALĂ - CERCETĂRI PERSONALE SCOPUL SI OBIECTIVELE

CAPITOLUL II - CULTIVAREA *FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.* ÎN SOL DIN SUDUL ROMÂNIEI

- 2.1. Determinarea capacității germinative
- 2.2. Determinări biometrice efectuate pe perioada de vegetație a speciei *Fagopyrum esculentum Moench*

CAPITOLUL III - CARACTERIZAREA FIZICO-CHIMICĂ ȘI MICROBIOLOGICĂ A SPECIEI VEGETALE *FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.*

- 3.1. Fișa analitică a plantei *Fagopyrum esculentum*
 - 3.1.1. Caracterizarea fizico-chimică a speciei *Fagopyrum esculentum Moench*
 - 3.1.1.1. Identificarea speciei vegetale *Fagopyrum esculentum Moench*
 - 3.1.1.1.1. Identificarea speciei vegetale prin examen macroscopic
 - 3.1.1.1.2. Determinarea pierderii prin uscare
 - 3.1.1.1.3. Determinarea cenușii totale
 - 3.1.1.1.4. Determinarea conținutului în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic
 - 3.1.1.1.5. Determinarea conținutului în flavonoide totale exprimate în rutin
 - 3.1.1.1.6. Determinarea conținutului în proteine totale
 - 3.1.1.1.7. Determinarea conținutului în minerale
 - 3.1.1.1.8. Rezultate și discuții privind determinările fizico-chimice ale plantei *Fagopyrum esculentum Moench*
 - 3.1.2. Caracterizarea microbiologică a speciei *Fagopyrum esculentum Moench*-Determinarea contaminării microbiene
 - 3.1.2.1. Determinarea numărului total de microorganisme aerobe (TAMC)
 - 3.1.2.2. Determinarea numărului total combinat de levuri și fungi filamentoși (TYMC)
 - 3.1.2.3. Izolarea și identificarea bacteriilor gram-negative tolerante la sărurile biliare
 - 3.1.2.4. Controlul microorganismelor specifice
 - 3.1.2.4.1. Izolarea și identificarea *Escherichia coli*
 - 3.1.2.4.2. Izolarea și identificarea *Salmonella* sp.
 - 3.1.2.5. Rezultate și discuții privind verificarea contaminării microbiene a plantei *Fagopyrum esculentum Moench*

CAPITOLUL IV - CARACTERIZAREA FIZICO-CHIMICĂ SI MICROBIOLOGICĂ A SEMINTELOR DE HRIȘCĂ *FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.*

- 4.1. Fișa analitică a produsului Semințe de *Fagopyrum esculentum Moench semen*
 - 4.1.1. Caracterizarea fizico-chimică a produsului Semințe de *Fagopyrum esculentum M*
 - 4.1.1.1. Analiza organoleptică-Identificarea speciei vegetale *Fagopyrum esculentum M*
 - 4.1.1.1.1. Identificarea speciei vegetale prin examen macroscopic

- 4.1.1.2. Determinarea pierderii prin uscare
- 4.1.1.3. Determinarea cenușii totale
- 4.1.1.4. Determinarea conținutului în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic
- 4.1.1.5. Determinarea conținutului în flavonoide totale exprimate în rutin
- 4.1.1.6. Determinarea conținutului în proteine totale
- 4.1.1.7. Determinarea conținutului în ulei gras
- 4.1.1.8. Determinarea conținutului în minerale
- 4.1.1.9. Rezultate și discuții privind determinările fizico-chimice ale produsului Semințe de hrișcă *Fagopyrum esculentum Moench*
- 4.1.2. Caracterizarea microbiologică a produsului Semințe de *Fagopyrum esculentum Moench* - Determinarea contaminării microbiene
- 4.1.2.1. Rezultate și discuții privind verificarea contaminării microbiene a produsului Semințe de hrișcă *Fagopyrum esculentum Moench*

CAPITOLUL V - CARACTERIZAREA FIZICO-CHIMICĂ ȘI MICROBIOLOGICĂ A ULEIULUI GRAS DE FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH. OBTINUT PRIN PRESARE LA RECE

- 5.1. Prepararea uleiului gras de hrișcă *Fagopyrum esculentum Moench*. prin procedeul de presare la rece
- 5.2. Fișa analitică a produsului- ulei gras din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*
- 5.2.1. Caracterizarea fizico-chimică a uleiului gras din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*
- 5.2.1.1. Analiza organoleptică- Descrierea uleiului gras din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*
- 5.2.1.2. Identificarea componentelor uleiului de *Fagopyrum esculentum Moench*. prin profil cromatografic
- 5.2.1.3. Determinarea densității - Densitatea relativă
- 5.2.1.4. Determinarea indicelui de refracție
- 5.2.1.5. Determinarea indicelui de aciditate
- 5.2.1.6. Determinarea indicelui de peroxide
- 5.2.1.7. Determinarea profilului cromatografic
- 5.2.1.8. Rezultate și discuții privind determinările fizico-chimice ale uleiului gras din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*
- 5.2.2. Caracterizarea microbiologică a uleiului de *Fagopyrum esculentum Moench*. -Contaminarea microbiană a uleiului gras din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*
- 5.2.2.1. Rezultate și discuții privind verificarea contaminării microbiene a uleiului gras din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*

CAPITOLUL VI - CARACTERIZAREA FIZICO-CHIMICĂ ȘI MICROBIOLOGICĂ A EXTRACTULUI GLICERINO-HIDRO-ALCOOLIC DIN PĂRȚI AERIENE TINERE DE FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH

- 6.1. Prepararea extractului glicerino-hidro-alcoolic din părți aeriene tinere de *Fagopyrum esculentum Moench*
- 6.2. Fișa analitică a produsului - Extract glicerino-hidro-alcoolic din părți aeriene tinere de *Fagopyrum esculentum Moench*.
- 6.2.1. Caracterizarea fizico-chimică a extractului glicerino-hidro-alcoolic de *Fagopyrum esculentum Moench*.
- 6.2.1.1. Analiza organoleptică - Descrierea extractului glicerino-hidro-alcoolic de *Fagopyrum esculentum Moench*.
- 6.2.1.2. Identificarea componentelor: polifenoli, flavonoide, aminoacizi, zaharuri
- 6.2.1.2.1. Identificare polifenoli
- 6.2.1.2.2. Identificare flavonoide
- 6.2.1.2.3. Identificare aminoacizi
- 6.2.1.2.4. Identificare zaharuri
- 6.2.1.3. Densitatea relativă
- 6.2.1.4. Determinarea conținutului în polifenoli totali exprimați în acid cafeic/clorogenic
- 6.2.1.5. Determinarea conținutului în flavonoide exprimate în rutin, %
- 6.2.1.6. Determinarea conținutului în minerale

- 6.2.1.7. Rezultate și discuții privind determinările fizico-chimice ale extractului glicerino-hidro- alcoolic de *Fagopyrum esculentum Moench*.
- 6.2.2. Caracterizarea microbiologică a extractului glicerino-hidro-alcoolic de *Fagopyrum esculentum Moench*.
- 6.2.2.1. Rezultate și discuții privind verificarea contaminării microbiene a extractului glicerino-hidro-alcoolic de *Fagopyrum esculentum Moench*

CAPITOLUL VII - OBȚINEREA UNEI MATERII PRIME ACTIVE DIN SEMINȚELE DE FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH: SUB FORMA DE PULBERE

- 7.1. Motivația alegerii principiului activ sub forma de pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*
- 7.2. Prepararea pulberii de *Fagopyrum esculentum Moench*.
- 7.3. Studiu farmacotoxicologic - Toxicitate sistemică subcronică pe pulberea de *Fagopyrum esculentum Moench*.
- 7.3.1. Principiul metodei dozei fixe
- 7.3.2. Rezultate și discuții privind testarea toxicității sistemice subcronice pe pulberea de *Fagopyrum esculentum Moench*.
- 7.4. Studiu privind valoarea energetică a pulberii din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*
- 7.4.1. Calculul valorii energetice a pulberii de *Fagopyrum esculentum Moench*.
- 7.4.1.1. Determinarea substanțelor proteice totale prin metoda Kjeldahl
- 7.4.1.2. Determinarea substanțelor grase prin metoda Soxhlet
- 7.4.1.3. Determinarea purității produselor vegetale
- 7.4.1.3.1. Determinarea impurităților din plantă
- 7.4.1.3.2. Determinarea corpurilor străine
- 7.4.1.3.3. Determinarea calității produselor vegetale
- 7.4.1.3.3.1. Determinarea umidității
- 7.4.1.3.3.2. Determinarea cenușii
- 7.4.1.3.3.3. Determinarea substanțelor solubile
- 7.4.2. Rezultate și discuții privind determinarea valorii energetice a pulberii de *Fagopyrum esculentum Moench*.

CAPITOLUL VIII - OBȚINEREA UNOR PRODUSE SUPLIMENTE ALIMENTARE

- 8.1. Ipoteza de lucru
- 8.2. Obținerea de produse finite- suplimente alimentare
- 8.2.1. Ceaiul de *Fagopyrum esculentum Moench*
- 8.2.1.1. Formula produsului
- 8.2.1.2. Metoda de preparare a produsului - Ceai de *Fagopyrum esculentum Moench*
- 8.2.1.3. Fișa analitică a produsului - Ceai de *Fagopyrum esculentum Moench*
- 8.2.1.3.1. Proprietățile fizico-chimice și microbiologice ale produsului finit
- 8.2.1.3.1.1. Verificarea aspectului, a culorii și a mirosului produsului finit
- 8.2.1.3.1.2. Determinarea uniformității masei
- 8.2.1.3.1.3. Determinarea masei medii a conținutului plicurilor
- 8.2.1.3.1.4. Determinarea pierderii prin uscare
- 8.2.1.3.1.5. Determinarea cenușii totale
- 8.2.1.3.1.6. Rezultate și discuții privind caracterizarea fizico-chimică a produsului - Ceai de *Fagopyrum esculentum Moench*
- 8.2.1.3.1.7. Caracterizarea microbiologică a unui produs finit sub forma de ceai - Controlul contaminării microbiene
- 8.2.1.3.1.7.1. Rezultate și discuții privind verificarea contaminării microbiene a Ceaiului de *Fagopyrum esculentum Moench*
- 8.2.1.3.2. Forma de ambalare a produsului finit
- 8.2.1.3.3. Condiții de depozitare
- 8.2.1.3.4. Valabilitatea produsului finit

8.2.2. Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*

8.2.2.1. Formula produsului finit

8.2.2.2. Metoda de preparare a produsului - Capsule gelatinoase tari cu pulbere de semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*.

8.2.2.3. Fișa analitică a produsului - Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*.

8.2.2.3.1. Caracterizarea fizico-chimică și microbiologică a unui produs finit sub formă de capsule

8.2.2.3.1.1. Descrierea produsului - Verificarea aspectului, a culorii și a mirosului produsului finit

8.2.2.3.1.2. Determinarea uniformității masei

8.2.2.3.1.3. Determinarea masei medii a conținutului capsulelor

8.2.2.3.1.4. Determinarea timpului de dezagregare

8.2.2.3.1.5. Determinarea conținutului în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic

8.2.2.3.1.6. Determinarea conținutului în flavonoide totale exprimate în rutin

8.2.2.3.1.7. Determinarea conținutului în proteine totale

8.2.2.3.1.8. Rezultate și discuții privind caracterizarea fizico-chimică a produsului - Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*.

8.2.2.3.1.9. Caracterizarea microbiologică a unui produs finit sub formă de capsule gelatinoase tari - Controlul contaminării microbiene

8.2.2.3.1.9.1. Rezultate și discuții privind verificarea contaminării microbiene a produsului - Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*.

8.2.2.3.2. Forma de ambalare a produsului finit

8.2.2.3.3. Condiții de depozitare

8.2.2.3.4. Valabilitatea produsului finit

CAPITOLUL IX - STUDII DE STABILITATE PE SUPLIMENTELE ALIMENTARE CEAI ȘI CAPSULE GELATINOASE TARI CU PULBERE DIN SEMINȚE DE *FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH*

9.1. Selecția seriilor

9.2. Proceduri și criterii de testare

9.2.1. Specificația

9.2.2. Condiții de depozitare

9.2.3. Frecvența testărilor

9.2.4. Ambalaje. Recipiente

9.2.5. Concluzii

9.2.6. Documente de referință

9.2.7. Rezultate privind studiile de stabilitate pe suplimentele alimentare Ceai și Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*

CAPITOLUL X - CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE

Bibliografie

Anexa 1

INTRODUCERE

Scopul lucrării a fost acela de a caracteriza cât mai complet specia "*Fagopyrum esculentum Moench.*" aclimatizată, de a demonstra atât calitatea cât și siguranța ca materie primă vegetală.

În realizarea studiului au fost urmărite următoarele obiective:

- Cultivarea și aclimatizarea speciei *Fagopyrum esculentum Moench.* în sol din sudul României și monitorizarea creșterii și dezvoltării acesteia
- Selectarea materialului vegetal de interes
- Caracterizarea fizico-chimică și microbiologică a materialului vegetal
- Caracterizarea fizico-chimică și microbiologică a semințelor de *Fagopyrum esculentum Moench.*
- Caracterizarea fizico-chimică și microbiologică a uleiului gras din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench.* obținut prin presare la rece
- Caracterizarea fizico-chimică și microbiologică a extractului glicerino-hidro-alcoolic din părți aeriene tinere de *Fagopyrum esculentum Moench.*
- Obținerea unei materii prime active din semințele de *Fagopyrum esculentum Moench.* sub formă de pulbere
- Obținerea unor produse finite suplimente alimentare
- Studii de stabilitate pe suplimentele alimentare Ceai din părți aeriene uscate de *Fagopyrum esculentum Moench.* și Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench.*

CAPITOLUL II

CULTIVAREA *FAGOPYRUM AESCULENTUM MOENCH.* ÎN SOL DIN SUDUL ROMÂNIEI

S-au folosit semințe din cultură obținută în Ucraina și s-a urmărit aclimatizarea în sol din sudul României în scopul obținerii de materie primă indigenă de calitate și sigură, ieftină, pentru formularea și punerea pe piață de produse finite ca suplimente alimentare cu proprietăți antioxidante, hepatoprotectoare, sursă naturală de origine vegetală de minerale și suport în tratamentul antidiabetic. [33,41,43,44]

2.1. Determinarea capacității germinative

Germinația este un proces fiziologic de trecere a unui germen de la viața latentă la viața activă și care duce la nașterea unei plante sau a unui organ vegetal. La semințele destinate semănatului unul dintre cei mai importanți parametri este capacitatea germinativă. Conform SR 1634 :1999 “Semințe pentru însămânțare. Determinarea germinației ” germinația se determină sub două aspecte: *energia germinativă* și *capacitatea germinativă*. [61]

Energia germinativă este viteza cu care se declanșează procesul de germinație la o sămânță pusă în condiții de germinație și se exprimă în procentul de semințe germinate în perioada de 1/3 până la 1/2 din perioada de germinare (de obicei 3-4 zile). Capacitatea germinativă este capacitatea semințelor de a germina, într-un număr limitat de zile, stabilit pentru fiecare specie în parte (5-10 zile). Se exprimă în procente față de numărul de semințe pure, puse la germinat. *Capacitatea germinativă* este procentul de semințe pure germinate normal într-un anumit timp, stabilit pentru fiecare specie în parte. Semințele sunt puse la germinat în condiții optime, în conformitate cu cerințele legislației în vigoare, fapt ce permite determinarea facultății germinative pentru principalele plante de cultură în decursul a 5 - 7 zile, iar pentru ierburi, orez, sfeclă pentru zahăr – în 10 zile. Semințele culturii de bază se amestecă minuțios, și din ele, la întâmplare se iau 4 probe a câte 100 boabe. Încolțirea se face în germinatoare, plăci Petri, așezate în termostat, unde se menține temperatura stabilită pentru fiecare cultură. În calitate de pat germinativ se utilizează nisip de cuarț, hârtia sugativă sau hârtie de filtru. Hârtia se umețează până la capacitatea totală (se scufundă în apă, apoi apa suplimentară se scurge).

Mod de lucru: S-au pus la germinat 100 de semințe de *Fagopyrum esculentum Moench.*, timp de 5 zile. După perioada menționată pentru semințele speciei vegetale *Fagopyrum esculentum Moench.*, germinația acestora, a fost 100%.

În figura de mai jos, sunt prezentate câteva exemple privind capacitatea germinativă a semințelor de *Fagopyrum esculentum Moench.* la diferite momente pe parcursul celor 5 zile.



A.



B.



C.



D.

Figura 2.1. Plăci Petri cu semințe de *Fagopyrum esculentum* Moench., pe parcursul determinării capacității germinative: la 2 zile (A); la 3 zile (B); la 4 zile (C); la 5 zile (D).

2.2.Determinări biometrice efectuate pe perioada de vegetație a speciei “*FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.*”

În vederea efectuării studiului asupra speciei *Fagopyrum esculentum* Moench. au fost înființate culturi în același timp, pe trei parcele diferite denumite în continuare F1, F4 și F6. Perioada optimă de semănat corespunde perioadei în care în sol la adâncimea de 10 cm temperatura se stabilizează la 12-15°C. Dacă se dorește efectuarea unor prașile, atunci distanța între rânduri este de 45 cm, folosindu-se 45-60 kg sămânță/ ha. În paralel cu înființarea culturilor pe teren arabil, a fost efectuată și însămânțarea și în ghivece, pentru a urmări dezvoltarea speciei.



Figura 2.2. *Fagopyrum esculentum* Moench. însămânțată în ghiveci la 5 zile de la însămânțare



Figura 2.3. *Fagopyrum esculentum* Moench. însămânțată în ghiveci la 28 zile de la însămânțare

După înființarea culturilor au fost efectuate determinări biometrice, pe perioada de vegetație a culturilor înființate, la următoarele momente: 14 zile, 24 zile, 31 zile, 35 zile și 95 zile.

Au fost obținute următoarele date privind înălțimea plantelor și anume:

- la 14 zile: au fost recoltate câte 20 fire și au fost efectuate măsurători ale înălțimii, cu valori cuprinse între 5 - 14 cm – pentru parcela F1, între 4 - 16 cm – pentru parcela F1, respectiv între 5 - 15 cm – pentru parcela F6
- la 24 zile: au fost recoltate câte 20 fire și au fost efectuate măsurători ale înălțimii, cu valori cuprinse între 18 – 31 cm – pentru parcela F1, între 15 – 33 cm – pentru parcela F1, respective între 16 - 32 cm – pentru parcela F6
- la 31 zile: au fost recoltate câte 20 fire și au fost efectuate măsurători ale înălțimii, cu valori cuprinse între 49-88 cm – pentru parcela F1, între 50 – 85 cm – pentru parcela F1, respective între 47 - 89 cm – pentru parcela F6
- la 35 zile: au fost recoltate câte 20 fire și au fost efectuate măsurători ale înălțimii, cu valori cuprinse între 54-93 cm – pentru parcela F1, între 50 - 92 cm – pentru parcela F1, respective între 55 - 95 cm – pentru parcela F6
- la 95 zile: au fost recoltate câte 20 fire și au fost efectuate măsurători ale înălțimii, cu valori cuprinse între 72-150 cm pentru parcela F1, între 75–148 cm – pentru parcela F1, respectiv între 70-150 – pentru parcela F6

În imaginile de mai jos sunt prezentate culturile de *Fagopyrum esculentum* la diferite momente ale perioadei de vegetație.



Figura 2.4.Cultură de *Fagopyrum esculentum Moench.* la 14 zile de la însămânțare-parcela F1



Figura 2.5.Cultură de *Fagopyrum esculentum Moench.* la 24 zile de la însămânțare-parcela F6



Figura 2.6.Cultură de *Fagopyrum esculentum Moench.* la 31 zile de la însămânțare-parcela F4



Figura 2.7.Cultură de *Fagopyrum esculentum Moench.* la 35 zile de la însămânțare -parcela F4

CAPITOLUL III

CARACTERIZAREA FIZICO-CHIMICĂ ȘI MICROBIOLOGICĂ A SPECIEI VEGETALE “*FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH*”

3.1.1.8. Rezultate și discuții privind determinările fizico-chimice ale plantei *Fagopyrum esculentum Moench.*

Pentru efectuarea studiului au fost luate în lucru trei probe de *Fagopyrum esculentum Moench.* – *părți aeriene uscate*, probe provenite din culturi indigene, recoltate în aceeași perioadă de pe loturi de teren diferite (parcele diferite) și anume:

- H1= probă produs vegetal din producția anului 2016, parcela F1, recoltat în luna septembrie 2016;
- H2 = probă produs vegetal din producția anului 2016, parcela F4, recoltat în luna septembrie 2016;
- H3 = probă produs vegetal din producția anului 2016, parcela F6, recoltat în luna septembrie 2016.

Rezultatele obținute la în cadrul analizelor fizico-chimice sunt menționate în tabelele de mai jos:

Tabelul III.1. Rezultatele obținute în cadrul caracterizării fizico-chimice a plantei *Fagopyrum esculentum Moench.* -proba H1

Nr. crt.	Caracteristici	Limite de admisibilitate	Rezultate obținute pentru proba H1
1	Caractere macroscopice	Tulpina este cilindrică, goală, fin crestată longitudinal, de circa 2-6 mm în diametru, verde maroniu sau roșiatică, cu puține ramuri și îngroșată la internoduri; frunzele sunt dispuse în spirală și au păstăi membranoase; suprafața este lăptoasă, cu excepția regiunii stipulelor, unde pot apărea fire scurte, albe. Frunzele sunt verde-închis, mai palide pe suprafața inferioară, au până la 7 cm lățime și 11 cm lungime, sagitate sau cordate, aproape pentagonale cu 2 lobi rotunjiți; frunzele inferioare sunt pețiolate, frunzele superioare sessile; lamina este glabră, marginea fin sinuată și încruntată cu proiecții minuscule, roșcate-maronii; proiecții similare apar pe venele de pe suprafața superioară. Inflorescența este o paniculă, florile individuale de 1-2 mm lungime și 6 mm în diametru cu 5 petale libere.	corespunde
2	Caractere microscopice	.Pulberea este de culoare verde închis. Se examinează la microscop utilizând soluția de cloral hidrat R. Pulberea prezintă următoarele caracteristici: fragmente din epidermă tulpinii compusă din celule alungite care prezintă striatii pe pereții exteriori și o stomată anomocitica; fragmente din epidermă superioară a laminei, constând din celule de formă poligonală acoperite cu o cuticulă striată și o stomată anomocitica; adesea se evidențiază și un parenchim palisadic; fragmente din epiderma frunzelor și epiderma care acoperă nervurile, papile proeminente rotunde sau ovoidale cu rol protector, de culoare roșie, delimitate de pereți îngroșati și striati; fragmente din epidermă inferioară a laminei cu celule de formă poligonală cu pereți subțiri, numeroase stomate, rare celule glandulare rare (trichomii), cu o tulpină bistratificată în partea terminală cu o formațiune globulară alcătuită din 8 celule; fragmente din mezofil alcătuit din nervuri înguste, inelare sau spiralate cu parenchim spongios, numeroase celule care conțin cristale de oxalat de calciu, cu diametru variabil (25-100 μm) și cristale prismatice mai mici de oxalați de calciu; acestea se găsesc răspândite în mezofil și în parenchimul tulpinii; fragmente de țesut lignificat; rareori fragmente din epiderma papiloasă a corolei; grăuncioare sferice sau ovale de polen, cu diametrul de circa 50 μm, care conțin exine și 3 pereți	corespunde
3	Pierdere prin uscare, %, max.	12,0	8,9
4	Cenușă totală, %, max.	15,0	7,57
5	Conținut în	1,0	1,64

	polifenoli totali exprimați în acid clorogenic, %, min.		
6	Conținut în flavonoide totale exprimate în rutin, %, min.	0,5	0,72
7	Conținut în proteine totale, %, min.	0,2	0,33

Tabelul III.2. Rezultatele obținute în cadrul caracterizării fizico-chimice a plantei *Fagopyrum esculentum* Moench. -proba H2

Nr. crt.	Caracteristici	Limite de admisibilitate	Rezultate obținute pentru proba H2
1	Caractere macroscopice	Tulpina este cilindrică, goală, fin crestată longitudinal, de circa 2-6 mm în diametru, verde maroniu sau roșiatică, cu puține ramuri și îngroșată la internoduri; frunzele sunt dispuse în spirală și au păstăi membranoase; suprafața este lăptoasă, cu excepția regiunii stipulelor, unde pot apărea fire scurte, albe. Frunzele sunt verde-închis, mai palide pe suprafața inferioară, au până la 7 cm lățime și 11 cm lungime, sagitate sau cordate, aproape pentagonale cu 2 lobi rotunjiți; frunzele inferioare sunt pețiolate, frunzele superioare sessile; lamina este glabră, marginea fin sinuată și încruntată cu proiecții minuscule, roșcate-maronii; proiecții similare apar pe venele de pe suprafața superioară. Inflorescența este o paniculă, florile individuale de 1-2 mm lungime și 6 mm în diametru cu 5 petale libere.	corespunde
2	Caractere microscopice	Pulberea este de culoare verde închis. Se examinează la microscop utilizând soluția de cloral hidrat R. Pulberea prezintă următoarele caracteristici: fragmente din epiderma tulpinii compusă din celule alungite care prezintă striatii pe pereții exteriori și o stomată anomocitică; fragmente din epidermă superioară a laminei, constând din celule de formă poligonală acoperite cu o cuticulă striată și o stomată anomocitică; adesea se evidențiază și un parenchim palisadic; fragmente din epiderma frunzelor și epiderma care acoperă nervurile, papile proeminente rotunde sau ovoidale cu rol protector, de culoare roșie, delimitate de pereți îngroșați și striati; fragmente din epidermă inferioară a laminei cu celule de formă poligonală cu pereți subțiri, numeroase stomate, rare celule glandulare rare (trichomii), cu o tulpină bistratificată în partea terminală cu o formațiune globulară alcătuită din 8 celule; fragmente din mezofil alcătuit din nervuri înguste, inelare sau spiralate cu parenchim spongios, numeroase celule care conțin cristale de oxalat de calciu, cu diametru variabil (25-100 μm) și cristale prismatice mai mici de oxalați de calciu; acestea se găsesc răspândite în mezofil și în parenchimul tulpinii; fragmente de țesut lignificat; rareori fragmente din epiderma papiloasă a corolei; grăuncioare sferice sau ovale de polen, cu diametrul de circa 50 μm, care conțin exine și 3 pereți.	corespunde
3	Pierdere prin uscare, %, min.	12,0	8,88

	max.		
4	Cenușă totală, %, max.	15,0	7,54
5	Conținut în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic, %, min.	1,0	1,65
6	Conținut în flavonoide totale exprimate în rutin, %, min.	0,5	0,74
7	Conținut în proteine totale, %, min.	0,2	0,32

Tabelul III.3. Rezultatele obținute în cadrul caracterizării fizico-chimice a plantei *Fagopyrum esculentum* Moench. -proba H3

Nr. crt.	Caracteristici	Limite de admisibilitate	Rezultate obținute pentru proba H3
1	Caractere macroscopice	Tulpina este cilindrică, goală, fin crestată longitudinal, de circa 2-6 mm în diametru, verde maroniu sau roșiatică, cu puține ramuri și îngroșată la internoduri; frunzele sunt dispuse în spirală și au păstăi membranoase; suprafața este lăptoasă, cu excepția regiunii stipulelor, unde pot apărea fire scurte, albe. Frunzele sunt verde-închis, mai palide pe suprafața inferioară, au până la 7 cm lățime și 11 cm lungime, sagitate sau cordate, aproape pentagonale cu 2 lobi rotunjiți; frunzele inferioare sunt pețiolate, frunzele superioare sessile; lamina este glabră, marginea fin sinuată și încruntată cu proiecții minuscule, roșcate-maronii; proiecții similare apar pe venele de pe suprafața superioară. Inflorescența este o paniculă, florile individuale de 1-2 mm lungime și 6 mm în diametru cu 5 petale libere.	corespunde
2	Caractere microscopice	Pulberea este de culoare verde închis. Se examinează la microscop utilizând soluția de cloral hidrat R. Pulberea prezintă următoarele caracteristici: fragmente din epidermă tulpinii compusă din celule alungite care prezintă striatii pe pereții exteriori și o stomată anomocitica; fragmente din epidermă superioară a laminei, constând din celule de formă poligonală acoperite cu o cuticulă striată și o stomată anomocitica; adesea se evidențiază și un parenchim palisadic; fragmente din epiderma frunzelor și epiderma care acoperă nervurile, papile proeminente rotunde sau ovoidale cu rol protector, de culoare roșie, delimitate de pereți îngroșati și striati; fragmente din epidermă inferioară a laminei cu celule de formă poligonală cu pereți subțiri, numeroase stomate, rare celule glandulare rare (trichomii), cu o tulpină bistratificată în partea terminală cu o formațiune globulară alcătuită din 8 celule; fragmente din mezofil alcătuit din nervuri înguste, inelare sau spiralate cu parenchim spongios, numeroase celule care conțin cristale de oxalat de calciu, cu diametru variabil (25-100 μm) și cristale prismatice mai mici de oxalați de calciu; acestea se găsesc	corespunde

		răspândite în mezofil și în parenchimul tulpinii; fragmente de țesut lignificat; rareori fragmente din epiderma papiloasă a corolei; grăuncioare sferice sau ovale de polen, cu diametrul de circa 50 μm, care conțin exine și 3 pereți.	
3	Pierdere prin uscare, %, max.	12,0	8,86
4	Cenușă totală, %, max.	15,0	7,52
5	Conținut în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic, %, min.	1,0	1,66
6	Conținut în flavonoide totale exprimate în rutin, %, min.	0,5	0,72
7	Conținut în proteine totale, %, min.	0,2	0,33

Comentarii:

➤ Din rezultatele obținute la caracterizarea fizico-chimică a speciei vegetale *Fagopyrum esculentum* Moench. ” se observă următoarele:

- Ușoară creștere a conținutului în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic de la proba P1, la proba P2, respectiv la proba P3.
- Deși se observă o ușoară creștere a conținutului de polifenoli totali exprimați în acid clorogenic, compoziția produselor vegetale studiate nu prezintă modificări semnificative.
- Valorile obținute la analiza fizico-chimică a produselor vegetale atestă faptul că acestea sunt de calitate intenționată, încadrându-se în limitele de admisibilitate prevăzute de Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare și legislația europeană în vigoare, ceea ce determină încadrarea produsului, ca sursa vegetală naturală.
- La analiza compoziției în minerale, oligoelemente și metale grele ale celor trei probe, rezultatele obținute au fost coroborate în Tabelul III.4.

Compoziția în minerale a plantei *Fagopyrum esculentum* Moench. Este prezentată mai jos:

Tabelul III.4. Compoziția în minerale a plantei *Fagopyrum esculentum* Moench.

Denumire probă	Conținut în minerale [ppm]										
	Ca	Mg	Na	K	Mn	Fe	Zn	Cu	Cr	Pb	Cd
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.-părți aeriene -H1	312	613	189	1578	1,8	57	2,9	ND	ND	ND	ND
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.-părți aeriene-H2	310	615	187	1577	1,9	56	2,8	ND	ND	ND	ND
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.-părți aeriene-H3	313	614	187	1580	1,8	57	2,9	ND	ND	ND	ND

Comentarii:

În cadrul determinării conținutului de minerale al celor trei probe de *Fagopyrum esculentum* Moench. - părți aeriene uscate se observă următoarele:

- Valorile obținute la determinarea conținutului în minerale sunt comparabile între cele trei probe luate în studiu.
- Raportul între calciu/ magneziu este de 1:2, acest raport fiind ideal pentru asimilarea mineralelor de către organismul uman.
- Raportul sodiu/ potasiu în cazul celor trei probe de *Fagopyrum esculentum* Moench.- părți aeriene uscate, este de 1:9,5, acesta apropiindu-se de raportul optim sodiu/ potasiu indicat de literatura de specialitate de 1:10.
- Pe lângă faptul că cele trei probe conțin cantități însemnate de fier, acestea conțin și cantități mici de mangan și zinc, oligoelemente existente în structura enzimelor.
- În probele de *Fagopyrum esculentum* Moench.- părți aeriene uscate nu sunt prezente metalele grele (cupru, crom, plumb, cadmiu) ceea ce conferă, alături de aspectele de calitate ale mostrelor studiate și un important ascendant din punct de vedere al siguranței acestora.
- Conținutul în fier este superior datelor din literatura de specialitate (22) [73,74,85] la fel cel în magneziu (231), mangan (1,3), potasiu (460), sodiu, zinc (2,4).

Ca atare se poate spune că cele trei probe de hrișcă (*Fagopyrum esculentum* Moench.) - părți aeriene uscate, îndeplinesc cerințele prevăzute de Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare și legislația europeană în vigoare, referitoare la calitatea produselor de origine naturală vegetală.

Reprezentarea grafică a rezultatelor obținute în cadrul analizelor fizico-chimice ale plantei *Fagopyrum esculentum* Moench. este prezentată mai jos:

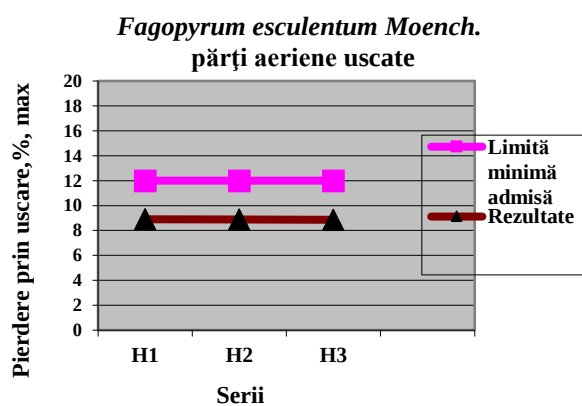


Figura 3.1.Reprezentarea grafică a parametrului “Pierdere prin uscare”

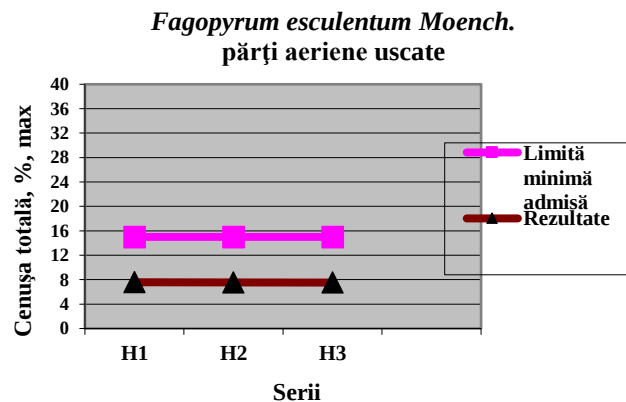


Figura 3.2.Reprezentarea grafică a parametrului “Cenușă totală”

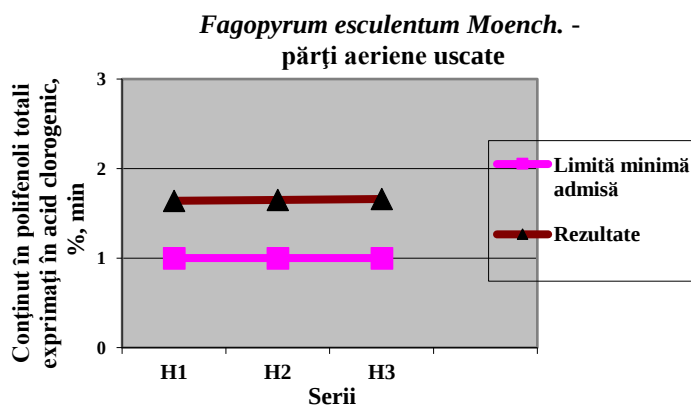


Figura 3.3.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în polifenoli exprimați în totali acid clorogenic”

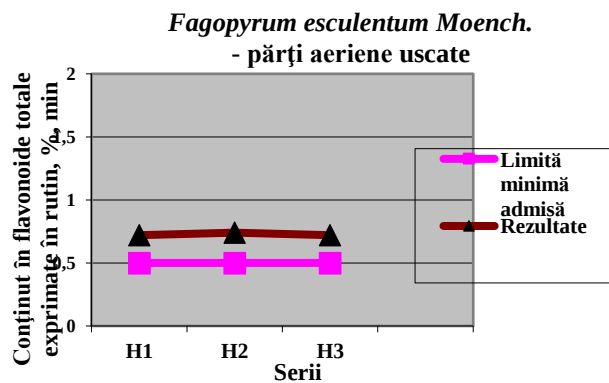


Figura 3.4.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în flavonoide totale exprimate în rutin”

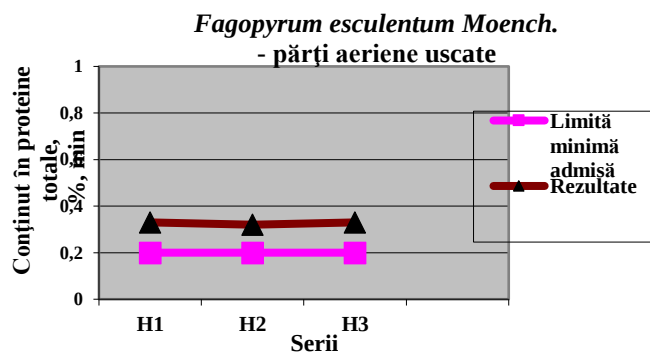


Figura 3.5.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în proteine totale”

Reprezentarea grafică a rezultatelor obținute în cadrul determinării compoziției în minerale ale plantei *Fagopyrum esculentum* Moench. este prezentată mai jos:

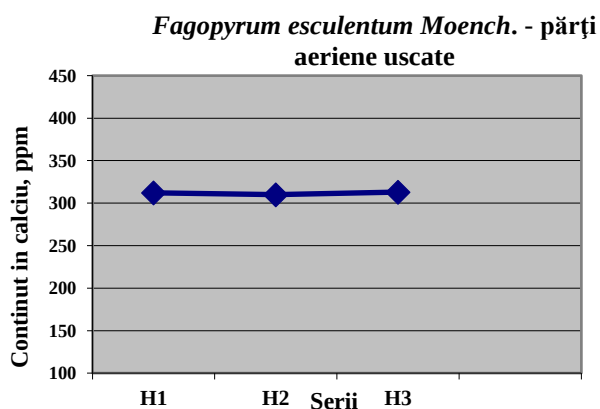


Figura 3.6.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în calciu”

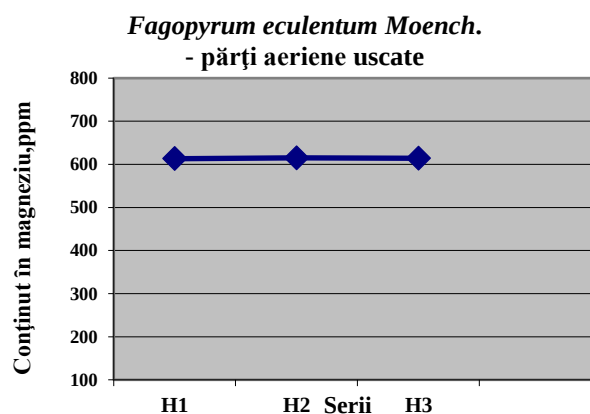


Figura 3.7.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în magneziu”

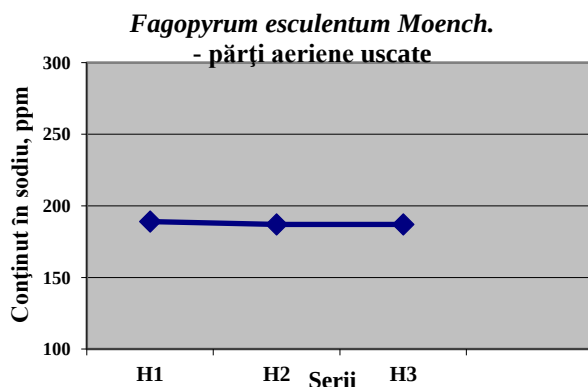


Figura3.8.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în sodiu”

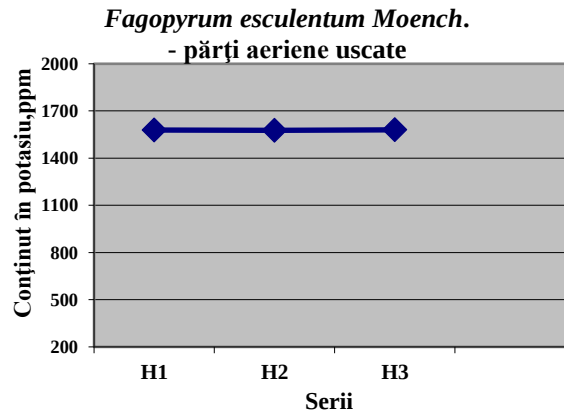


Figura3.9.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în potasiu”

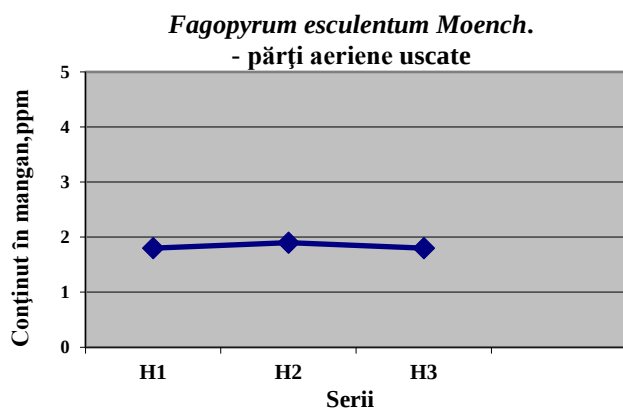


Figura 3.10. Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în mangan”

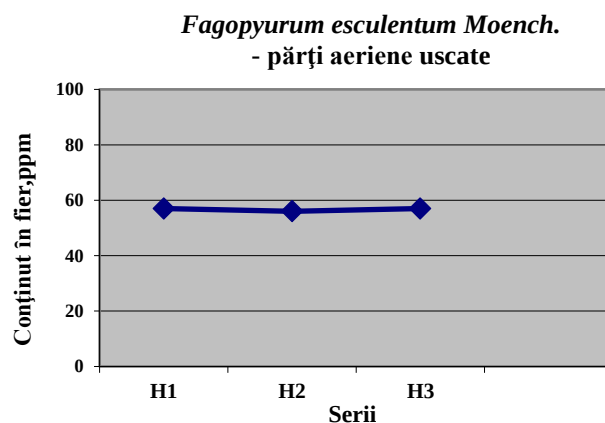


Figura 3.11. Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în fier”

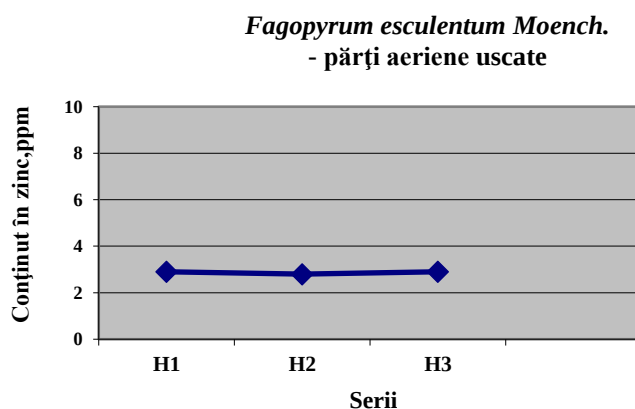


Figura 3.12. Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în zinc”

3.1.2. Caracterizarea microbiologică a speciei *FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.* - Determinarea contaminării microbiene

Se efectuează în conformitate cu Europeană, Ediția 9.0, capitolul 2.6.12. „Microbiological Examination of non-Sterile Products: Microbial Enumeration Tests” și capitolul 2.6.13. „Microbiological Examination of non-Sterile Products: Tests for Specified Micro-organisms”.

Verificarea contaminării microbiene constă în determinarea numărului total de microorganisme aerobe (TAMC) și a numărului total combinat de levuri și fungi filamentoși (TYMC) respectiv izolarea și identificarea microorganismelor specifice.

3.1.2.5. Rezultate și discuții privind verificarea contaminării microbiene a plantei *Fagopyrum esculentum* Moench.

Pentru efectuarea studiului au fost luate în lucru trei probe de *Fagopyrum esculentum* Moench. – *părți aeriene uscate*, probe provenite din culturi aclimatizate în sudul României, recoltate în aceeași perioadă de pe loturi de teren diferite (parcele diferite) și anume:

- H1= probă produs vegetal din producția anului 2016, parcela F1, recoltat în luna septembrie 2016;
 - H2 = probă produs vegetal din producția anului 2016, parcela F4, recoltat în luna septembrie 2016;
 - H3 = probă produs vegetal din producția anului 2016, parcela F6, recoltat în luna septembrie 2016.
- Rezultatele obținute la în cadrul analizelor microbiologice sunt menționate în tabelele de mai jos:

Tabelul III.5.Rezultatele obținute la analiza microbiologică a plantei *Fagopyrum esculentum* Moench.- proba H1

Nr. crt.	Caracteristici	Limite de admisibilitate	Rezultate obținute proba H1
1	Contaminare microbiană:		
	-Nr.total de microorganisme aerobe (TAMC), UFC/g	1×10^5	$4,3 \times 10^2$
	-Nr.total combinat de levuri și fungi filamentoși(TYMC), UFC/ g	1×10^4	$2,0 \times 10^1$
	-Bacterii gram-negative tolerante la sărurile biliare,UFC/g	1×10^4	< 10
	- <i>Escherichia coli</i> /g	Absent	Absent
	- <i>Salmonella sp.</i> /25g	Absent	Absent

Tabelul III.6.Rezultatele obținute la analiza microbiologică a plantei *Fagopyrum esculentum* Moench.- proba H2

Nr. crt.	Caracteristici	Limite de admisibilitate	Rezultate obținute proba H2
1	Contaminare microbiană:		
	-Nr.total de microorganisme aerobe (TAMC),UFC/g	1×10^5	$4,6 \times 10^2$
	-Nr.total combinat de levuri și fungi filamentoși(TYMC), UFC/ g	1×10^4	$2,1 \times 10^1$
	-Bacterii gram-negative tolerante la sărurile biliare,UFC/g	1×10^4	< 10
	- <i>Escherichia coli</i> / g	Absent	Absent
	- <i>Salmonella sp.</i> / 25g	Absent	Absent

Tabelul III.7.Rezultatele obținute la analiza microbiologică a plantei *Fagopyrum esculentum* Moench.- proba H3

Nr. crt.	Caracteristici	Limite de admisibilitate	Rezultate obținute proba H3
1	Contaminare microbiană:		
	-Nr.total de microorganisme aerobe (TAMC),UFC/g	1×10^5	$4,6 \times 10^2$
	-Nr.total combinat de levuri și fungi filamentoși(TYMC), UFC/ g	1×10^4	$2,1 \times 10^1$
	-Bacterii gram-negative tolerante la sărurile biliare,UFC/g	1×10^4	< 10
	- <i>Escherichia coli</i> / g	Absent	Absent
	- <i>Salmonella sp.</i> / 25g	Absent	Absent

Comentarii:

- Din rezultatele obținute la caracterizarea microbiologică a speciei vegetale *Fagopyrum esculentum Moench.* se observă că au fost obținute valori comparabile între probele luate în studiu, acestea nedepășind limitele de admisibilitate prevăzute de Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare.

- Valorile obținute la analiza microbiologică a speciei vegetale *Fagopyrum esculentum Moench.*, atestă faptul că acesta este de calitate și siguranța intenționată, încadrându-se în limitele de admisibilitate prevăzute de Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare, referitoare la calitatea produselor naturale de origine vegetală, din punct de vedere al contaminării microbiene.

Reprezentarea grafică a rezultatelor obținute în cadrul analizelor microbiologice ale produselor vegetale luate în studiu, este prezentată mai jos:

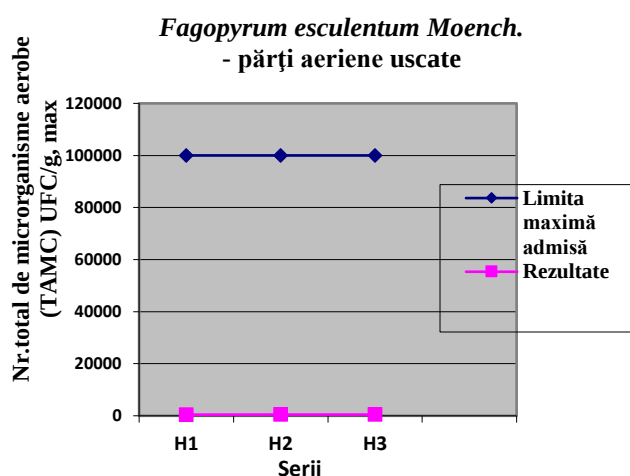


Figura 3.13. Reprezentarea grafică a parametrului "Contaminare microbiană:

microbiană:

Număr total de microorganisme aerobe (TAMC)

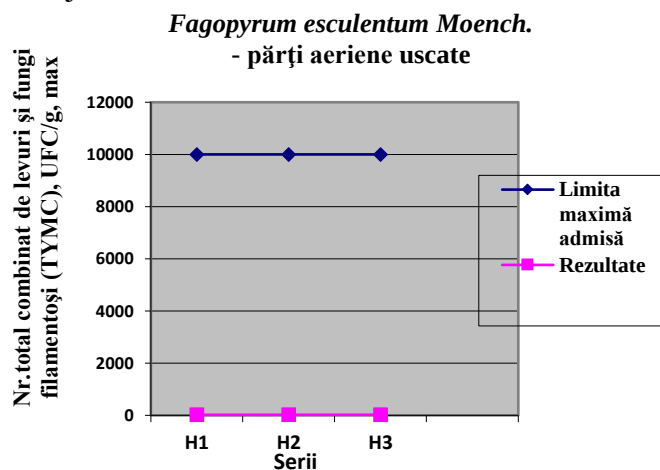


Figura 3.14. Reprezentarea grafică a parametrului "Contaminare

Număr total combinat de levuri și fungi filamentoși (TYMC)"

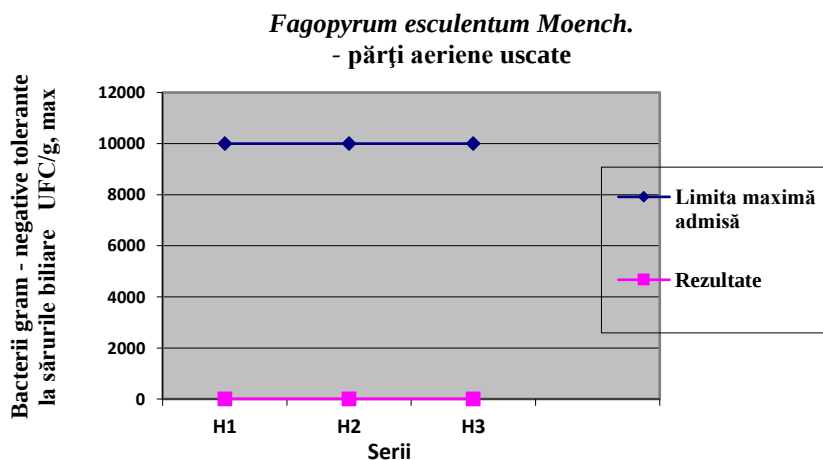


Figura 3.15. Reprezentarea grafică a parametrului "Contaminare microbiană: Bacterii gram-negative tolerante la sărurile biliare"

CAPITOLUL IV

CARACTERIZAREA FIZICO-CHIMICĂ ȘI MICROBIOLOGICĂ A PULBERII DIN SEMINȚE DE *FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.*

4.1.1.9. Rezultate și discuții privind determinările fizico-chimice ale produsului Pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench.*

Pentru efectuarea studiului au fost luate în lucru trei probe de *Fagopyrum esculentum Moench.*, probe provenite din culturi aclimatizate în sudul României, recoltate în aceeași perioadă de pe loturi de teren diferite (parcele diferite).

Reprezentarea grafică a rezultatelor obținute în cadrul determinărilor fizico-chimice pentru pulberea din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench.* este redată mai jos:

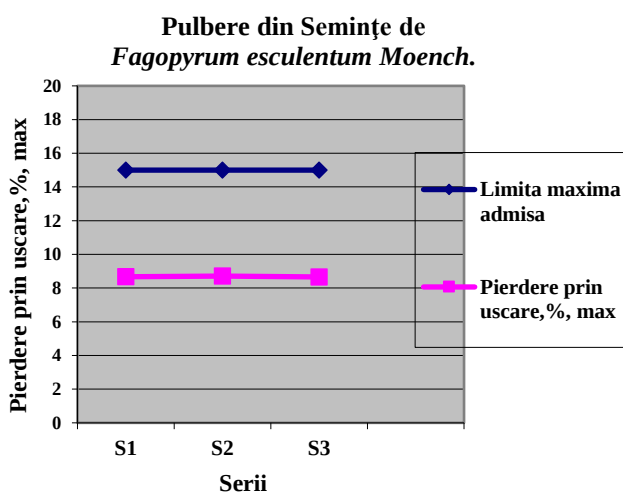


Figura 4.1.Reprezentarea grafică a parametrului „Pierdere prin uscare”

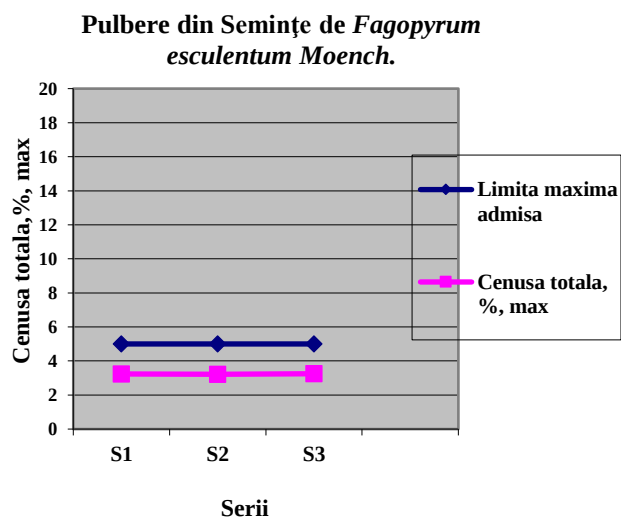


Figura 4.2.Reprezentarea grafică a parametrului „Cenușă totală”

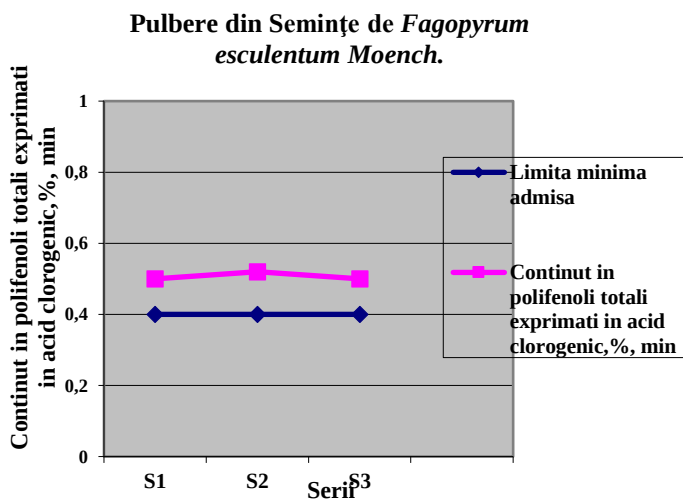


Figura 4.3.Reprezentarea grafică a parametrului „Conținut în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic”

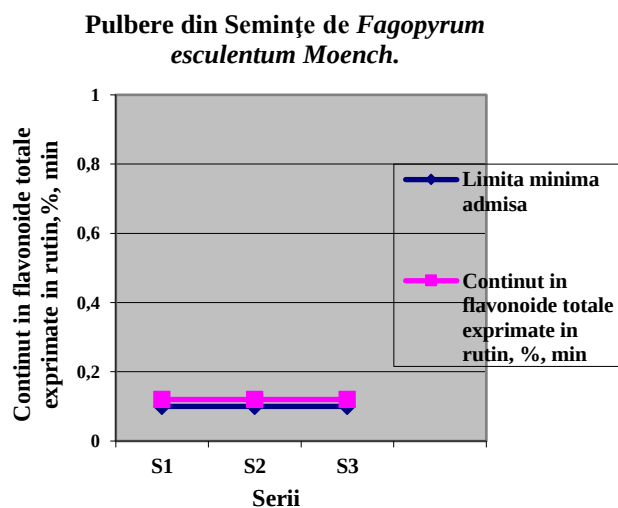


Figura 4.4.Reprezentarea grafică a parametrului „Conținut în flavonoide totale exprimate în rutin”

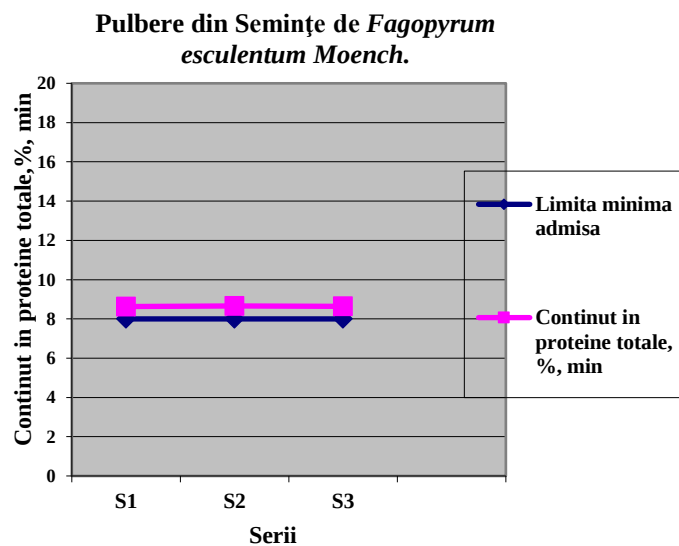


Figura 4.5.Reprezentarea grafică a parametrului „Conținut în proteine totale”

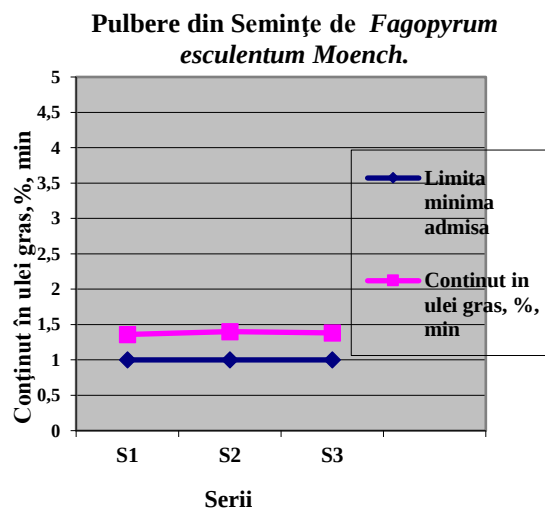


Figura 4.6.Reprezentarea grafică a parametrului „Conținut în ulei gras”

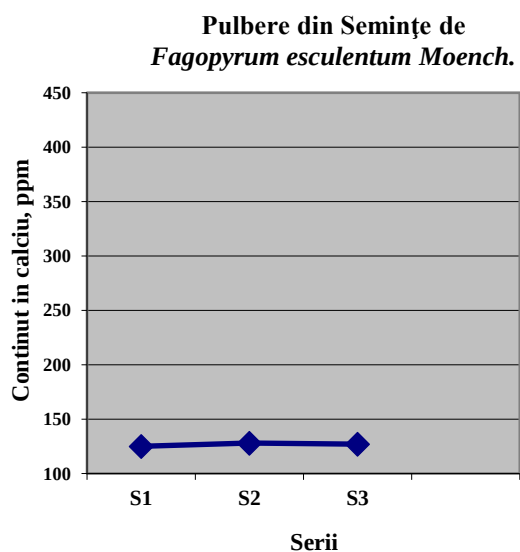


Figura 4.7.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în calciu”

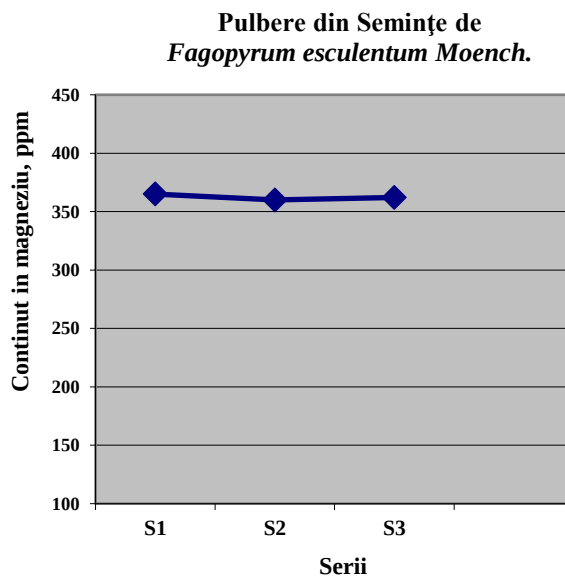


Figura 4.8.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în magneziu”

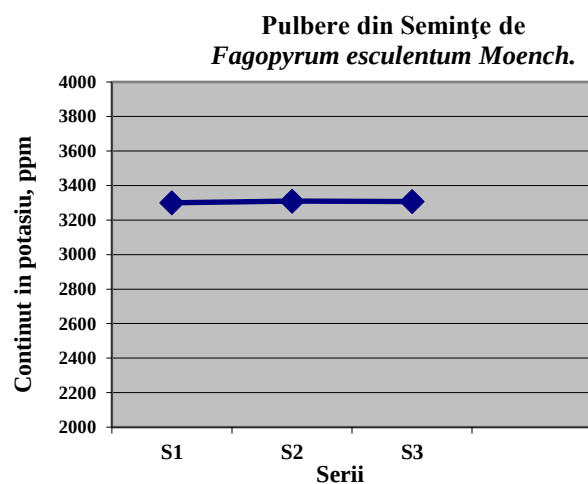
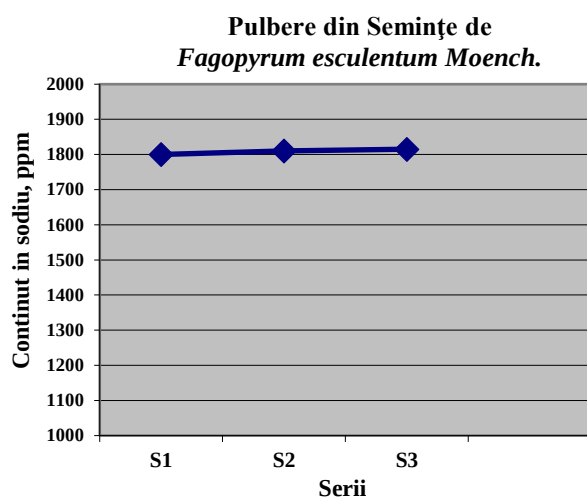


Figura 4.9.-4.10. Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în sodiu” (4.9) “Conținut în potasiu” (4.10)

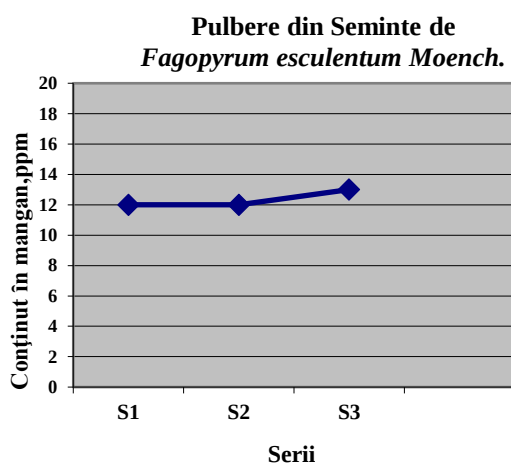


Figura 4.11.Reprezentarea grafică a
parametrului “Conținut în mangan”
fier”

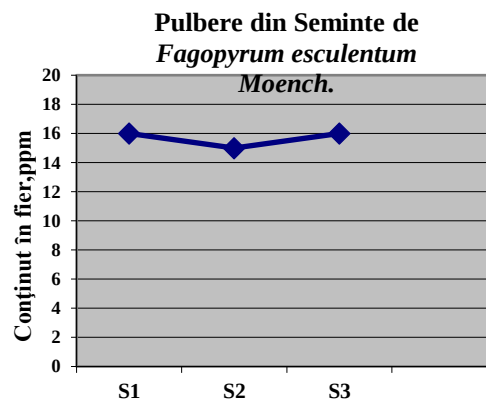


Figura 4.12.Reprezentarea grafică a
parametrului “Conținut în

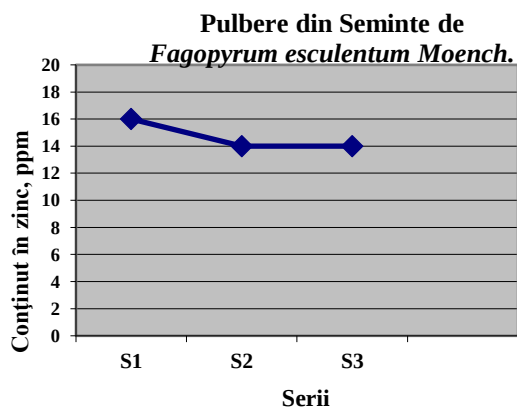


Figura 4.13.Reprezentarea grafică parametrului “Conținut în zinc”

4.1.2. Caracterizarea microbiologică a produsului Pulbere din semințe de *FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH*

Reprezentarea grafică a rezultatelor obținute în cadrul analizelor microbiologice ale probelor luate în studiu este prezentată mai jos:

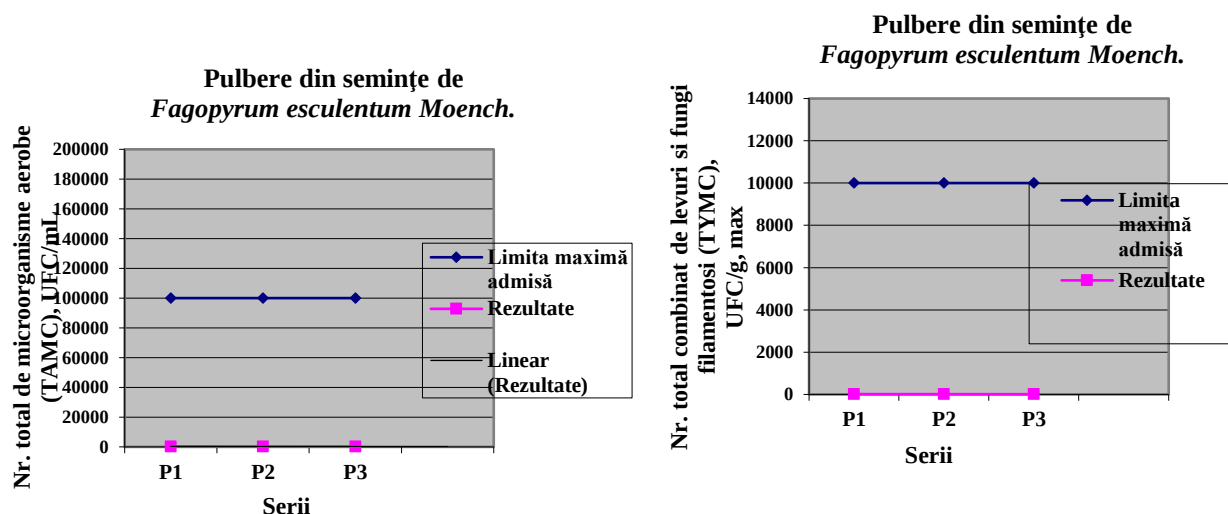


Figura 4.14.-4.15. Reprezentarea grafică a parametrului “Contaminare microbiană”: Număr total de microorganism aerobe (TAMC) (4.14) și Număr total combinat de levuri și fungi filamentoși (TYMC) (4.15)

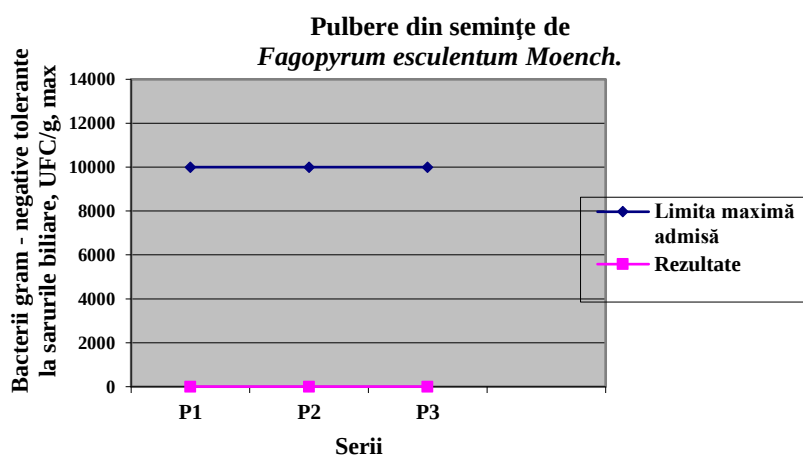


Figura 4.16. Reprezentarea grafică a parametrului “Contaminare microbiană: Bacterii gram-negative tolerante la sărurile biliare”

CAPITOLUL V

CARACTERIZAREA FIZICO-CHIMICĂ ȘI MICROBIOLOGICĂ A ULEIULUI GRAS DE “*FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.*” OBTINUT PRIN PRESARE LA RECE

5.2.1.8. Rezultate și discuții privind determinările fizico-chimice ale uleiului gras din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench.*

Reprezentarea grafică a rezultatelor obținute în cadrul analizelor fizico-chimice ale uleiului gras de *Fagopyrum esculentum Moench.* este prezentată mai jos:

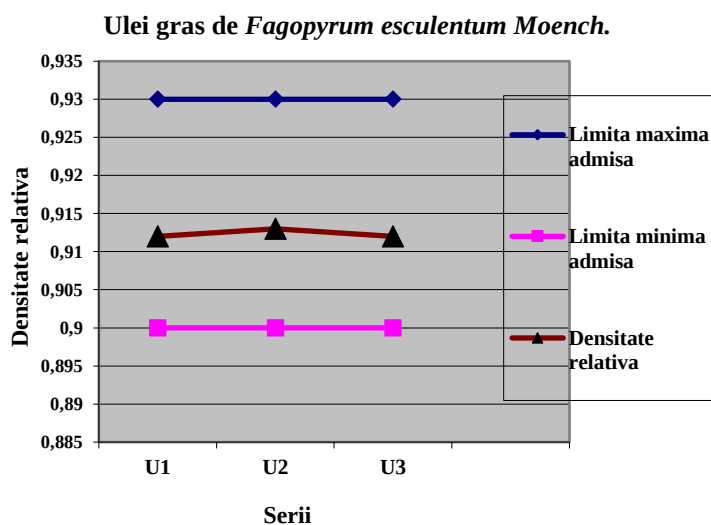


Figura 5.1. Reprezentare grafică a parametrului „Densitate relativă”

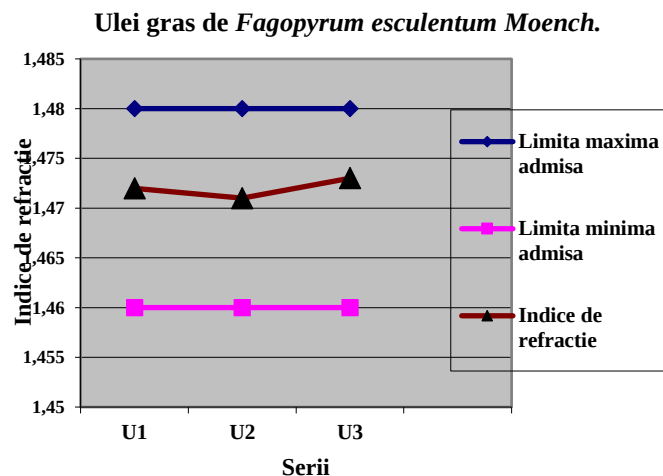


Figura 5.2. Reprezentarea grafică a parametrului „Indice de refracție”

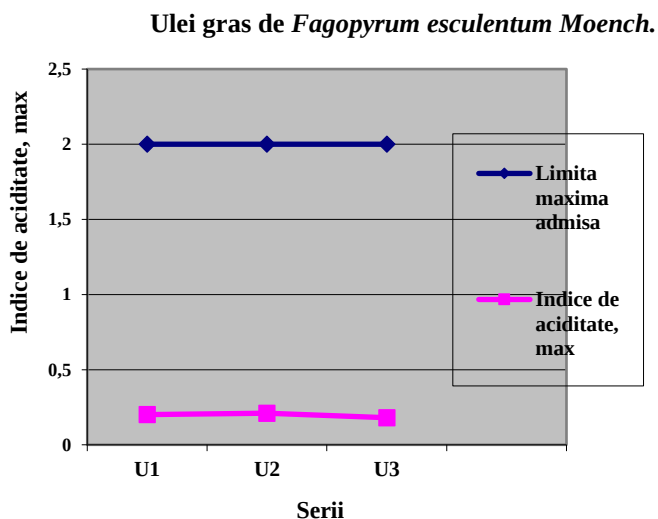


Figura 5.3.Reprezentarea grafică a parametrului „Indice de aciditate”

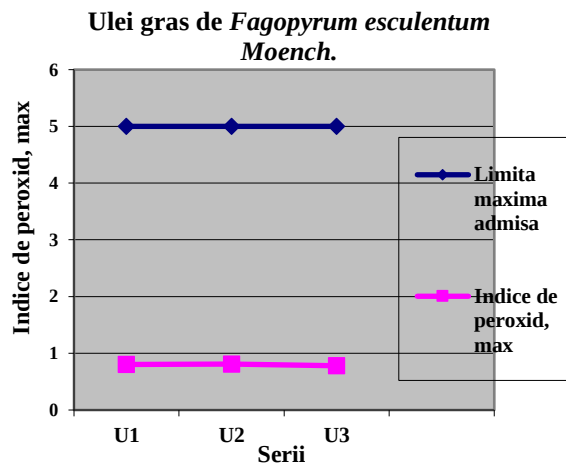


Figura 5.4. Reprezentarea grafică a parametrului „Indice de peroxid”

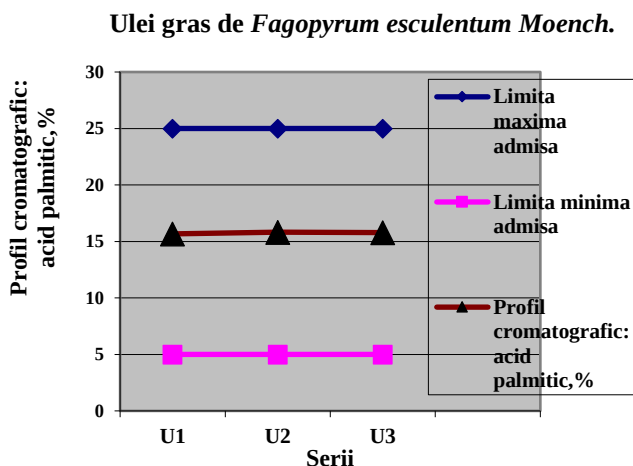


Figura 5.5.Reprezentarea grafică a parametrului „Profil cromatografic- acid palmitic”

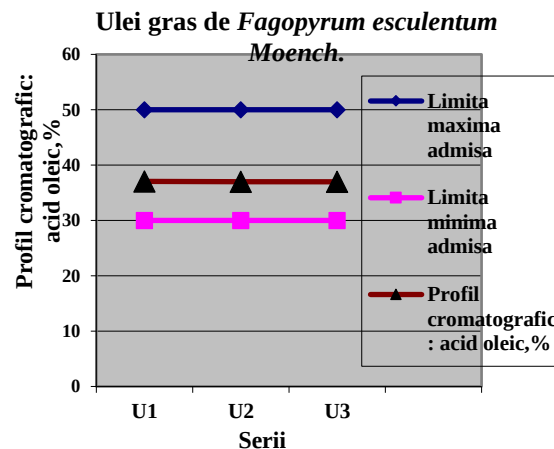


Figura 5.6. Reprezentarea grafică a parametrului „Profil cromatografic- acid oleic”

Comentarii:

Un aspect pozitiv identificat în urma obținerii rezultatelor analizelor de verificare a indicelui de peroxid și a indicelui de aciditate este faptul că, față de o valoare maximă admisă de maxim 5,0 și respectiv maxim 2,0, s-au determinat valori foarte mici ale celor trei probe de ulei gras analizate la acești parametri, astfel: 0,80; 0,81; 0,78 și respectiv 0,20; 0,21; 0,18.

Din evaluarea celor trei profile cromatografice ale celor trei mostre de ulei gras obținut prin presarea la rece a semințelor de hriscă, s-au observat următoarele: existența unui conținut foarte bun în acid oleic (= $\bar{U}$ 9) de 37,05; 37,36; 36,98 %, față de limitele de admisibilitate 30-50 %); de acid linoleic (= $\bar{U}$ 6) de 35,88; 36,22; 35,91%, față de limitele de admisibilitate 30-55 %) și prezența anumitor cantități, către limita inferioară de admisibilitate, a acidului palmitic și stearic.

CAPITOLUL VI

CARACTERIZAREA FIZICO-CHIMICĂ ȘI MICROBIOLOGICĂ A EXTRACTULUI GLICERINO- HIDRO- ALCOOLIC DIN PĂRȚI AERIENE TINERE DE “*FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.*”

6.2.1.7. Rezultate și discuții privind determinările fizico-chimice ale extractului glicerino- hidro-alcoolic de *Fagopyrum esculentum Moench.*

Tabelul VI.4.Compoziția în minerale a Extractului glicerino-hidro-alcoolic de *Fagopyrum esculentum Moench.*

Denumire probă	Conținut în minerale [ppm]										
	Ca	Mg	Na	K	Mn	Fe	Zn	Cu	Cr	Pb	Cd
Extract glicerino-hidro-alcoolic din părți aerinene tinere de <i>Fagopyrum esculentum Moench.</i> - E1	9	40	60	200	ND	ND	1	ND	ND	ND	ND
Extract glicerino-hidro-alcoolic din părți aerinene tinere de <i>Fagopyrum esculentum Moench.</i> - E2	8	40	59	210	ND	ND	1	ND	ND	ND	ND
Extract glicerino-hidro-alcoolic din părți aerinene tinere de <i>Fagopyrum esculentum Moench.</i> - E3	8	42	63	215	ND	ND	1,2	ND	ND	ND	ND

Reprezentarea grafică a rezultatelor analizelor fizico-chimice ale extractului glicerino- hidro-alcoolic din părți aerinene tinere de *Fagopyrum esculentum Moench.* este prezentată mai jos:

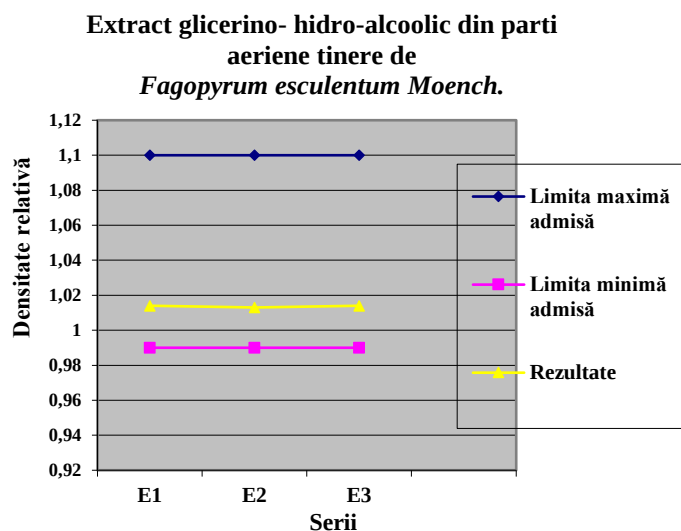


Figura 6.1.Reprezentarea grafică a parametrului “Densitate relativă”

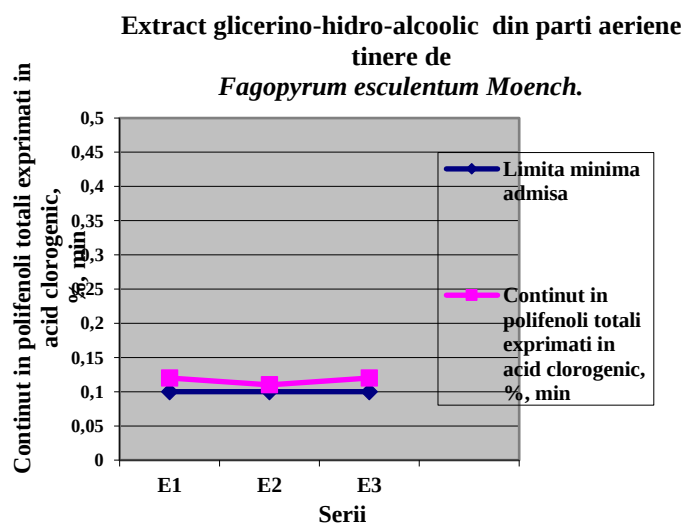


Figura 6.2.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic”

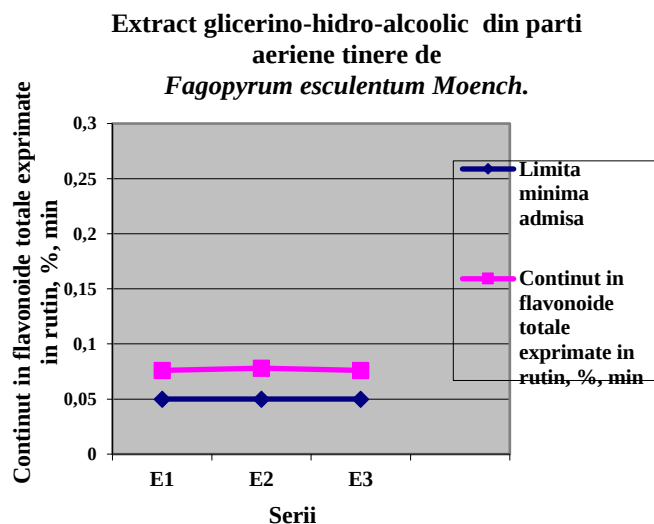


Figura 6.3.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în flavonoide exprimate în rutin”

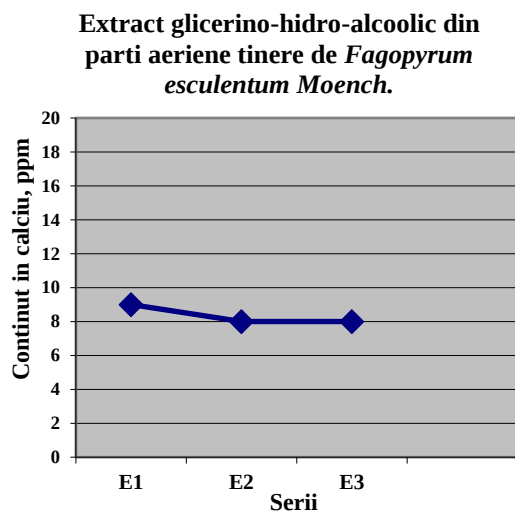


Figura 6.4. Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în calciu”

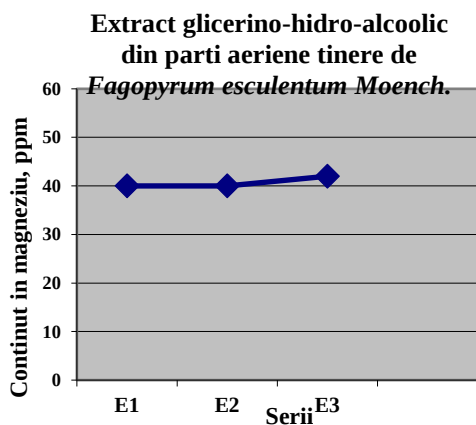


Figura 6.5.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în magneziu”

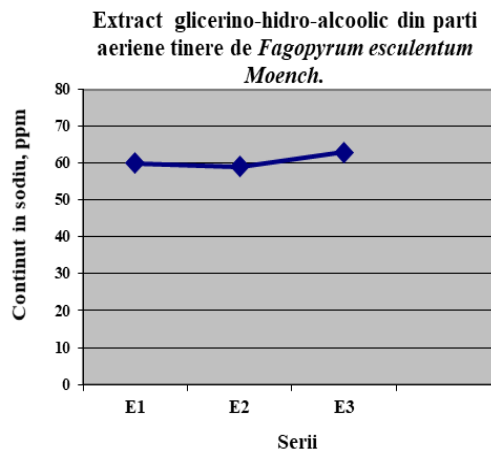


Figura 6.6.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în sodiu”

Figura 6.7.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în potasiu”

Figura 6.8.Reprezentarea grafică a parametrului “Conținut în zinc”

CAPITOLUL VIII

OBȚINEREA UNOR PRODUSE SUPLIMENTE ALIMENTARE

8.1. Ipoteza de lucru

Compoziția chimică a speciei vegetale *Fagopyrum esculentum Moench.* este reprezentată de flavonoide, polifenoli, aminoacizi, minerale, proteine, lipide (în sămânță), amidon, fibre, vitamine B, vitamina P, colina imprimă proprietăți deosebite acestui produs vegetal. Pe lângă proprietățile revigorante și cele de susținere ale sistemului imunitar, imprimate de conținutul de vitamine și minerale, *Fagopyrum esculentum Moench.* contribuie la îmbunătățirea digestiei, la dezvoltarea și refacerea musculaturii, la îmbunătățirea funcționării vaselor de sânge și este utilizată ca adjuvant în diabetul de tip I și II.

Din acest motiv, studiul, a avut ca scop proiectarea unor produse finite suplimente alimentare cu proprietăți antioxidante, hepatoprotectoare, revigorante, surse de acizi grași nesaturați și minerale de origine naturală, ca suport în tratamentul și alimentația diabeticilor și anume:

- un produs finit sub formă de ceai, obținut din părțile aeriene uscate= herba ale speciei *Fagopyrum esculentum Moench.*- cu proprietăți revigorante, remineralizante, antioxidante;
- un produs sub formă de capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de hrișcă *Fagopyrum esculentum Moench.* - cu proprietăți antioxidante, hepatoprotectoare și coleretic - colagoge.

8.2. Obținerea de produse finite- suplimente alimentare

8.2.1. Ceaiul de *Fagopyrum esculentum Moench.*

8.2.1.1. Formula produsului

Tabelul VIII.1. Formula calitativă și cantitativă a produsului Ceai de pulbere din părți aeriene uscate de *Fagopyrum esculentum Moench.*, plicuri x 1g

Denumirea materiei prime	Cantitate, g/ plic	Condiții de calitate
<i>Fagopyrum esculentum Moench.</i> - părți aeriene uscate - pulbere	1,0	Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare

8.2.1.3.1.6. Rezultate și discuții privind caracterizarea fizico-chimică a produsului - Ceai de părți aeriene uscate de *Fagopyrum esculentum Moench.*

Rezultatele obținute în cadrul determinărilor fizico-chimice ale produsului Ceai de *Fagopyrum esculentum Moench.*, sunt menționate în tabelul de mai jos:

Tabelul VIII.2. Rezultatele obținute la analiza fizico-chimică a produsului –
Ceai de *Fagopyrum esculentum*

Nr. crt.	Caracteristici	Limite de admisibilitate	Rezultate obținute		
			C1	C2	C3
1	Descriere:				
	-aspect	-pulbere grunjoasa	corespunde	corespunde	corespunde
	-culoare	- verzuie	corespunde	corespunde	corespunde
	-gust	- caracteristic	corespunde	corespunde	corespunde
2	-miros	- caracteristic	corespunde	corespunde	corespunde
	Uniformitatea masei: - masa medie, g/plic.	1,20 ± 15 % (1,02-1,38)	1,23	1,25	1,25

3	Masa medie a conținutului unei doze, g	1,00 ± 15 % (0,85-1,15)	1,05	1,02	1,04
4	Pierdere prin uscare, %, max.	15,0	9,9	10,2	10,1
5	Cenușa totală, %, max	5,0	3,4	3,5	3,3

Comentarii: Rezultatele obținute conduc la concluzia că produsul finit supliment alimentar ceai este corespunzător din punct de vedere al calității fizico- chimice conform Specificației tehnice, document care are la bază cerințele Farmacopeei Europene ediția în vigoare și al altor farmacopei de circulație internațională privind calitatea și siguranța produselor finite obținute din materii prime naturale de origine vegetală.

8.2.2. Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*.

Obținerea produsului Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*. se realizează în incinte clasificate, cu clasă de curățenie D, cu echipamente de fabricație calificate și personal calificat și instruit. Înaintea desfășurării fiecărei etape de fabricație se efectuează verificări ale curățeniei incintelor de fabricație, ale echipamentelor tehnologice și ale ustensilelor de lucru. Pe parcursul etapelor de fabricație, în care produsul intră în contact cu microaeroflora din incintele de fabricație se efectuează monitorizarea microaeroflorei.

8.2.2.3.1.8. Rezultate și discuții privind caracterizarea fizico-chimică a produsului - Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*.

Tabelul VIII.5. Rezultatele obținute la analiza fizico-chimică a a produsului - Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*.

Nr. crt.	Caracteristici	Limite de admisibilitate	Rezultate obținute		
			F1	F2	F3
1	Descriere	Capsule gelatinosase tari de culoare verde care conțin o pulbere de culoare bej - maronie cu gust și miros caracteristic.	corespunde	corespunde	corespunde
2	Uniformitatea masei, mg/capsulă	616,0±7,5% (569,8-662,2)	620,2	622,0	621,6
3	Masa medie a conținutului capsulelor, mg/capsulă	520 ±7,5% (481,0-559,0)	525,4	524,8	526,0
4	Dezagregare, minute, max.	30	10	11	10
5	Conținut în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic, mg/capsulă, min.	2,5	2,64	2,61	2,63
6	Conținut în flavonoide totale exprimate în rutin, mg/capsulă, min.	0,5	0,6	0,61	0,58
7	Conținut în proteine totale, mg/capsulă, min.	5,0	6,5	6,8	6,3

CAPITOLUL IX

STUDII DE STABILITATE PE SUPLIMENTELE ALIMENTARE CEAI DIN PARTI AERIENE USCATE ȘI CAPSULE GELATINOASE TARI CU PULBERE DIN SEMINȚE DE HRIȘCĂ (*FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.*)

Studiile de stabilitate au avut scopul de a stabili durata de valabilitate și instrucțiunile de depozitare de pe etichete, care se vor aplica tuturor seriilor viitoare de produs fabricate și ambalate în condiții similare.

9.1. Selecția seriilor

Pentru testarea stabilității produselor, studiile de stabilitate s-au efectuat pe trei serii la scară industrială, păstrate în ambalajul original, respectiv seriile: C1, C2, C3 – pentru **CEAI DE PARTI AERIENE USCATE DE *FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.*** și seriile: F1, F2, F3 – pentru **CAPSULE GELATINOASE TARI CU PULBERE DIN SEMINȚE DE *FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.***

Formula de fabricație pentru fiecare serie de produs **Ceai de părți aeriene uscate de *Fagopyrum esculentum Moench.*** și **Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench.***, este menționată mai jos:

Tabelul IX.1. Formula de fabricație pentru produsele Ceai de părți aeriene uscate de *Fagopyrum esculentum Moench.* și Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench.*

Nr. Crt.	Denumire produs	Denumirea materiei prime	Cantitate, g/ plic	Cantitate, mg	Condiții de calitate
1.	Ceai din părți aeriene uscate de <i>Fagopyrum esculentum Moench.</i>	<i>Fagopyrum esculentum Moench.</i> - părți aeriene uscate - pulbere	1,0	-	Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare
2.	Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de <i>Fagopyrum esculentum Moench.</i>	Pulbere din seminte de hrisca (<i>Fagopyrum esculentum</i>)	-	500,0	ST Producator
		Amidon de porumb (<i>Maydis amylum</i>)	-	16,6	conform Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare
		Talc (Talcum)	-	1,7	Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare
		Stearat de magneziu (Magnesii stearas)	-	1,7	Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare
		Total masă umplere	-	520,0	-
		Capsulă goală, mărime 0 (verde-vernil)	-	96 ± 6	ST Producător
		Total	-	616,0	-

Parametri studiați și limitele de admisibilitate sunt menționați în tabelul de mai jos:

Tabelul IX.2. Caracteristici și condiții de admisibilitate pentru produsele Ceai de părți aeriene uscate de *Fagopyrum esculentum* Moench. și Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum* Moench.

Nr. Crt.	Denumire produs	Caracteristici	Condiții de admisibilitate
1.	Ceai din părți aeriene uscate de <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.	Descriere: - Aspect - Culoare - Gust - Miros	Pulbere grunjoasă Verzuie caracteristic caracteristic
		Uniformitatea masei, g/plic	1,20 ± 15% (1,02 – 1,38)
		Masa medie a conținutului unei doze, g	1,00 ± 15% (0,85 – 1,15)
		Pierdere prin uscare, %, max	15,0
		Cenusă totală, %, max	5,0
2.	Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.	Descriere: - Aspect - Culoare - Miros	Capsule gelatinoase tari de culoare verde, care conțin o pulbere de culoare bej – maronie cu gust și miros caracteristic
		Uniformitatea masei, mg/capsulă	616,0 ± 7,5% (569,8 – 662,2)
		Masa medie a conținutului capsulelor, mg/capsulă.	520,0 ± 7,5% (481,0 – 559,0)
		Dezagregare, minute, max	30
		Conținut în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic, mg/capsulă., min	2,5
		Dozare în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic, mg/capsulă, min	0,5
		Conținut în proteine totale, mg/capsulă, min	5,0

Recomandări

Pe baza rezultatelor corespunzătoare, constatate pe perioada de derulare a studiilor de stabilitate de trei (3) ani, se recomandă pentru produsele, **“CEAI DE FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.”** și **“CAPSULE GELATINOASE TARI CU PULBERE DIN SEMINTE DE FAGOPYRUM ESCULENTUM MOENCH.”**, ca termenul de valabilitate să fie de 2 ani și să fie păstrate în condiții normale de temperatură și umiditate (25°C ± 2 °C și 60 % UR ± 5%).

Datele obținute la testarea în timp real sunt susținute de rezultatele obținute la testarea în condiții accelerate și au fost evaluate fie prin metodă statistică, fie prin metodă grafică.

CAPITOLUL X

CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE

10.1. Am pornit de la ideea formulării unor suplimente alimentare cu ingredient activ din hrișcă *Fagopyrum esculentum Moench.*, specie din Ucraina aclimatizată în zona de sud a României, destinate ca produse suport cu proprietăți antioxidante, sursă naturală de origine vegetală de minerale și oligoelemente, în special pentru diabetici, dar și alte categorii de consumatori.

S-au folosit semințe din cultură obținută în Ucraina și s-a urmărit aclimatizarea în sol din sudul României în scopul obținerii de materie primă indigenă de calitate și sigură, ieftină, pentru formularea și punerea pe piață de produse finite ca suplimente alimentare cu proprietăți antioxidante, hepatoprotectoare, sursă naturală de origine vegetală de minerale și suport în tratamentul antidiabetic.

10.2. Deși nu este o cereală, *Fagopyrum esculentum Moench.* întrunește calitățile făinei de grâu integrală. Este de fapt superioară grâului din multe puncte de vedere: conține mult mai puține glucide, nu conține gluten, conține cantități mari de lizină (aminoacid esențial), fier, seleniu și mai mult calciu, cantități impresionante de antioxidanți și se prezintă ca o alternativă la grâu pentru cei care au intoleranță la cereale.

10.3. Datorită lipsei de gluten, poate fi consumată de cei cu intoleranță la acest compus, sau cei cu boală celiacă (enteropatia glutenică). Toate aceste aspecte ne determină să acceptăm valoarea alimentară, dar și terapeutică a acestei plante mai puțin folosite la noi- *Fagopyrum esculentum Moench.*, dar aclimatizată cu succes.

10.4. *Fagopyrum esculentum Moench.* are un rol important în menținerea nivelului scăzut de glucoză, ceea ce ar reprezenta nu numai o alternativă alimentară, dar și un supliment "medical" pentru diabetici.

10.5. Am determinat capacitatea germinativă a semințelor procurate din Ucraina. Germinația este un proces fiziologic de trecere a unui germen de la viața latentă la viața activă și care duce la nașterea unei plante sau a unui organ vegetal. La semințele destinate semănatului unul dintre cei mai importanți parametri este capacitatea germinativă. Conform SR 1634 :1999 "Semințe pentru însămânțare. Determinarea germinației " germinația se determină sub două aspecte: *energia germinativă* și *capacitatea germinativă*.

Energia germinativă este viteza cu care se declanșează procesul de germinație la o sămânță pusă în condiții de germinație și se exprimă în procentul de semințe germinate în perioada de 1/3 până la 1/2 din perioada de germinare (de obicei 3-4 zile). Capacitatea germinativă este capacitatea semințelor de a germina, într-un număr limitat de zile, stabilit pentru fiecare specie în parte (5-10 zile). Se exprimă în procente față de numărul de semințe pure, puse la germinat.

10.6. Rezultate și discuții privind determinările fizico-chimice ale plantei *Fagopyrum esculentum Moench.*

➤ Din rezultatele obținute la caracterizarea fizico-chimică a speciei vegetale *Fagopyrum esculentum Moench.* se observă următoarele:

- Ușoară creștere a conținutului în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic de la proba P1, la proba P2, respectiv la proba P3.
- Deși se observă o ușoară creștere a conținutului de polifenoli totali exprimați în acid clorogenic, compoziția produselor vegetale studiate nu prezintă modificări semnificative.
- Valorile obținute la analiza fizico-chimică a produselor vegetale atestă faptul că

acestea sunt de calitate intenționată, încadrându-se în limitele de admisibilitate prevăzute de Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare și legislația europeană în vigoare, ceea ce determină încadrarea produsului, ca sursa vegetală naturală.

- La analiza compoziției în minerale, oligoelemente și metale grele ale celor trei probe, de *Fagopyrum esculentum Moench.* - părți aeriene uscate se observă următoarele:
- Valorile obținute la determinarea conținutului în minerale sunt comparabile între cele trei probe luate în studiu.
- Raportul între calciu/ magneziu este de 1:2, acest raport fiind ideal pentru asimilarea mineralelor de către organismul uman.
- Raportul sodiu/ potasiu în cazul celor trei probe de *Fagopyrum esculentum Moench.*- părți aeriene uscate, este de 1:9,5, acesta apropiindu-se de raportul optim sodium/ potasiu indicat de literatura de specialitate de 1:10.
- Pe lângă faptul că cele trei probe conțin cantități însemnate de fier, acestea conțin și cantități mici de mangan și zinc, oligoelemente existente în structura enzimelor.
- În probele de *Fagopyrum esculentum Moench.*- părți aeriene uscate nu sunt prezente metalele grele (plumb, cadmiu) ceea ce conferă, alături de aspectele de calitate ale mostrelor studiate și un important ascendant din punct de vedere al siguranței acestora.
- Conținutul în fier este superior datelor din literatura de specialitate, la fel cel în magneziu (231), mangan (1,3), potasiu (460), sodiu, zinc (2,4).

Ca atare se poate spune că cele trei probe de hrișcă (*Fagopyrum esculentum Moench.*) - părți aeriene uscate, îndeplinesc cerințele prevăzute de Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare și legislația europeană în vigoare, referitoare la calitatea produselor de origine naturală vegetală.

10.7. Rezultate și discuții privind verificarea contaminării microbiene a plantei *Fagopyrum esculentum Moench.*

Pentru efectuarea studiului au fost luate în lucru trei probe de *Fagopyrum esculentum Moench.* – părți aeriene uscate, probe provenite din culturi aclimatizate în sudul României, recoltate în aceeași perioadă de pe loturi de teren diferite (parcele diferite):

- Din rezultatele obținute la caracterizarea microbiologică a speciei vegetale *Fagopyrum esculentum Moench.* se observă că au fost obținute valori comparabile între probele luate în studiu, acestea nedepășind limitele de admisibilitate prevăzute de Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare.
- Valorile obținute la analiza microbiologică a speciei vegetale *Fagopyrum esculentum Moench.*, atestă faptul că acesta este de calitate și siguranța intenționată, încadrându-se în limitele de admisibilitate prevăzute de Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare, referitoare la calitatea produselor naturale de origine vegetală, din punct de vedere al contaminării microbiene.

10.8. Rezultate și discuții privind determinările fizico-chimice ale produsului Pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench.*

Pentru efectuarea studiului au fost luate în lucru trei probe de *Fagopyrum esculentum Moench.*, probe provenite din culturi aclimatizate în sudul României, recoltate în aceeași perioadă de pe loturi de teren diferite (parcele diferite).

Rezultatele studiului arată că din punct de vedere al:

- conținutului în total polifenoli exprimați în acid clorogenic, mostrele au o superioritate cantitativă de 25-30% față de limita minimă admisă exprimată procentual;
- conținutului în flavonoide totale exprimate în rutin, mostrele au o superioritate cantitativă de 20-30% față de limita minimă admisă exprimată procentual;

- conținutului în proteine totale mostrele studiate au un rezultat mai mare de 8-10% față de limita minimă admisă exprimată procentual;
- conținutului în ulei gras, rezultatele arata mai mult de 38-40%;
- conținutul în minerale este foarte bun, în special în sodiu și potasiu și oligoelementele mangan, fier și zinc;
- absența metalelor grele;
- contaminare microbiană: valorile obținute la analiza microbiologică a pulberii din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*. luate în lucru atestă faptul că acestea sunt de calitate intenționată, încadrându-se în limitele de admisibilitate prevăzute de Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare și legislația europeană în vigoare, referitoare la calitatea produselor naturale, din punct de vedere al contaminării microbiene.

Mai mult, valorile obținute tind spre limita inferioară de admisibilitate, aspect foarte important dacă ținem cont de faptul că aceste culturi sunt înființate și dezvoltate în sere.

10.9. Rezultate și discuții privind determinările fizico-chimice ale uleiului gras din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*.

Pentru efectuarea studiului au fost luate în lucru 3 probe de ulei gras din semințe *Fagopyrum esculentum Moench*.,provenite din trei serii consecutive de ulei gras.

- Un aspect pozitiv identificat în urma obținerii rezultatelor analizelor de verificare a indicelui de peroxid și a indicelui de aciditate este faptul că, față de o valoare maximă admisă de maxim 5,0 și respectiv maxim 2,0, s-au determinat valori foarte mici ale celor trei probe de ulei gras analizate la acești parametri, astfel: 0,80; 0,81; 0,78 și respectiv 0,20; 0,21; 0,18.

- Din evaluarea celor trei profile cromatografice ale celor trei mostre de ulei gras obținut prin presarea la rece a semințelor de hriscă, s-au observant următoarele: existența unui conținut foarte bun în acid oleic (= Ț 9) de 37,05; 37,36; 36,98 %, față de limitele de admisibilitate 30- 50 %); de acid linoleic (= Ț 6) de 35,88; 36,22; 35,91%, față de limitele de admisibilitate 30- 55 %) și prezența anumitor cantități, către limita inferioară de admisibilitate, a acidului palmitic și stearic.

10.10. Caracterizarea microbiologică a uleiului de hrișcă - Contaminarea microbiană a uleiului gras din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*.

S-a efectuat în conformitate cu Europeană, Ediția 9.0 capitolul 2.6.12. „Microbiological Examination of non-Sterile Products: Microbial Enumeration Tests” și capitolul 2.6.13. „Microbiological Examination of non-Sterile Products: Tests for Specified Micro-organisms”, conform punctului 3.1.2.

Verificarea contaminării microbiene a constat în determinarea numărului total de microorganisme aerobe (TAMC) și a numărului total combinat de levuri și fungi filamentoși (TYMC), respectiv izolarea și identificarea microorganismelor specifice.

Valorile obținute la analiza microbiologică- contaminare microbiană a uleiului gras obținut din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*., atestă faptul că acesta este de calitate și siguranța intenționată, încadrându-se în limitele de admisibilitate prevăzute de Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare, referitoare la calitatea produsului natural de origine vegetală, din punct de vedere al contaminării microbiene.

10.11. Rezultate și discuții privind determinările fizico-chimice ale extractului glicerino-hidroalcoolic de *Fagopyrum esculentum Moench*.

Pentru efectuarea studiului au fost luate în lucru trei probe de extract glicerino-hidroalcoolic din părți aeriene tinere de *Fagopyrum esculentum Moench*.

S-a constatat un conținut în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic, %, min. și un conținut în flavonoide totale exprimate în rutin, %, min. modest față de celelalte subiecte analizate, precum și un conținut săracios în săruri minerale și absența unor oligoelemente cum ar fi: mangan, fer și cupru.

10.12. Rezultate și discuții privind verificarea contaminării microbiene a extractului glicerino-hidro-alcoolice *Fagopyrum esculentum Moench*.

Valorile obținute la analiza microbiologică a extractului glicerino-hidro-alcoolice *Fagopyrum esculentum Moench*., studiate, sunt comparabile și atestă faptul că acestea se încadrează în limitele de admisibilitate prevăzute de Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare și legislația europeană în vigoare, referitoare la calitatea produselor naturale.

10.13. Motivația alegerii principiului activ sub formă de pulbere din semințele de *Fagopyrum esculentum Moench*.

În urma analizei plantei ca atare, a pulberii din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*., a uleiului gras din semințele de *Fagopyrum esculentum Moench*. și a extractului glicerino-hidro-alcoolic din părțile aeriene tinere de *Fagopyrum esculentum Moench*. s-a decis selectarea drept ingredient activ în produsele finite intenționate ca suplimente alimentare, a pulberii din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench*. datorită superiorității calitative a acestuia, astfel:

- Un conținut foarte bogat în proteine totale, cu o medie de 8,63 %.
- Un conținut bogat în ulei gras, cu o medie de 1,36 %, predominând acidul linoleic, oleic cu un conținut de 30,0- 55,0% din fiecare.
- Un conținut în flavonoide totale exprimate în rutin, cu o medie de 0,13 %.
- Un conținut în polifenoli totali exprimați în acid clorogenic, cu o medie de 0,50 %.
- Cel mai mare conținut în mineralele calciu, magneziu, sodiu, potasiu- cu un raport bun sodiu: potasiu în favoarea potasiului și prezența oligoelementelor: mangan, fer, zinc în concentrație de 4-5 ori mai mare decât în planta părți aeriene sau extractul glicerino- hidro-alcoolic.
- Absența (la toate variantele studiate) a metalelor grele- plumb și cadmiu.
- O valoare a contaminării microbiene cu microorganisme aerobe, număr total combinat de levuri și fungi filamentosi și bacterii gram- negative tolerante la săruri biliare la limita inferioară de admisibilitate și absența microorganismelor patogene Gram negative *Escherichia coli* și *Salmonella sp*.

10.14. S-a preparat pulberea de *Fagopyrum esculentum Moench*.

10.15. S-a efectuat un Studiu farmacotoxicologic- Toxicitate sistemică subcronică pe pulberea de *Fagopyrum esculentum Moench*.

Testarea toxicității sistemice după doză unică pentru pulbere de hriscă a avut număr de avizare 395 din 07.02.2018, acordat de Comisia de Etică responsabilă cu evaluarea proiectelor în care sunt utilizate animale în scopuri științifice din INCDCF-ICCF București.

Toxicitatea acută definește efectele adverse apărute într-un anumit interval de timp (de regulă 14 zile), după administrarea unei doze unice de substanță.

Principiul metodei dozei fixe:

Conform Ghidului de testare a substanțelor chimice OECD 420, testele de toxicitate acută orală furnizează informații despre efectele adverse care pot urma, într-o perioadă scurtă de timp, după ingestia unei doze unice de substanță de testat.

Studiul oferă informații despre relația doză-toxicitate, incluzând o estimare a dozei letale minime. După administrarea probei la șobolani nu s-au observat semne de toxicitate sau

alterări ale posturii, comportamentului spontan și alimentar. La doza unică administrată nu au fost consemnate decese pe perioada desfășurării studiului (rezultat C, conform protocolului OECD).

În urma examinării macroscopice a organelor parenchimatoase și cavitare nu s-au evidențiat aspecte patologice, tulburări de distribuție sanguină sau leziuni patologice ale mucoaselor, epiteliiilor sau cavităților seroase.

Comentarii: În condițiile prezentului test de toxicitate acută orală la șobolani pentru proba “*Pulbere de Fagopyrum esculentum Moench.*” prezentată de Facultatea de Farmacie, Universitatea de Medicină și Farmacie “Carol Davila” București, efectuat conform Ghidului OECD nr. 420 Toxicitate acută orală – Metoda dozei fixe, în absența semnelor de toxicitate și a deceselor, produsul se încadrează în Categoria „Neclasificat-Fărătoxicitate”, în conformitate cu GHS - Globally Harmonized System.

10.16. Studiu privind valoarea energetică a pulberii de *Fagopyrum esculentum Moench.*

În vederea asigurării unui nivel ridicat de protecție a sănătății consumatorilor și pentru garantarea dreptului acestora la informare, s-a determinat valoarea energetică a “*Pulberii de Fagopyrum esculentum Moench.*” conform Regulamentului UE 1169/2011 privind informarea consumatorilor cu privire la produsele alimentare.

Declarația nutrițională privind un produs alimentar se referă la informațiile privind valoarea sa energetică și prezența anumitor nutrienți. Valoarea energetică s-a calculat pentru fiecare din categoriile grasimi, glucide, proteine, înmulțind cantitatea obținută pentru fiecare cu factorul de conversie specificat mai sus, în KJouli și respectiv Kilocalorii.

Proba de semințe *Fagopyrum esculentum Moench.* a fost supusă testării de către Institutul Național de Cercetare- Dezvoltare pentru Bioresurse Alimentare – IBA București:

- Valoarea energetică a mostrei analizate este mai mare decât cea menționată în literatura de specialitate (364 vs. 343) și respectiv 1543 vs. 1435.
- Conținutul în proteine este ceva mai mic, 11,92 vs. 13, 25.
- Conținutul în lipide este puțin mai mare, 3, 51 vs. 3, 40.
- Conținutul în zaharuri este semnificativ mai mic, ceea ce ar sugera o disponibilitate foarte mare de utilizare a produsului la bolnavii de diabet.

10.17. Obținerea de produse finite- suplimente alimentare, **Ceaiul** de *Fagopyrum esculentum Moench.* Formula calitativă și cantitativă a produsului Ceai de pulbere din părți aeriene uscate de *Fagopyrum esculentum Moench.*, plicuri x 1g *Fagopyrum esculentum Moench.* - părți aeriene uscate – pulbere, conform Farmacopeea Europeană, ediția în vigoare și **Capsule gelatinoase tari** (500 mg pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum Moench.*/ capsula).

Rezultatele obținute conduc la concluzia că produsele finite suplimente alimentare ceai și capsule gelatinoase tari sunt corespunzătoare din punct de vedere al calității fizico- chimice și microbiologice conform Specificației tehnice, document care are la bază cerințele Farmacopeei Europene ediția în vigoare și al altor farmacopei de circulație internațională- USP privind calitatea și siguranța produselor finite obținute din materii prime naturale de origine vegetală.

10.18. S-au efectuat studii de stabilitate pe suplimentele alimentare ceai și capsule gelatinoase tari cu *Fagopyrum esculentum Moench.*

Studiile de stabilitate au avut scopul de a stabili durata de valabilitate și instrucțiunile de depozitare de pe etichete, care se vor aplica tuturor seriilor viitoare de produs fabricate și ambalate în condiții similare.

Pe baza rezultatelor corespunzătoare, constatate pe perioada de derulare a studiilor de stabilitate de trei (3) ani, se recomandă pentru produsele, “**Ceai de *Fagopyrum esculentum***

Moench.“ și “**Capsule gelatinoase tari cu pulbere din semințe de *Fagopyrum esculentum***
Moench.“, ca termenul de valabilitate să fie de 2 ani și să fie păstrate în condiții normale de temperatură și umiditate ($25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ și $60\% \text{ UR} \pm 5\%$).

Datele obținute la testarea în timp real sunt susținute de rezultatele obținute la testarea în condiții accelerate și au fost evaluate fie prin metodă statistică, fie prin metodă grafică.