

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ
VETERINARĂ „ION IONESCU DE LA BRAD” DIN IAȘI**

ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI

**DOMENIUL DE DOCTORAT: HORTICULTURĂ
SPECIALIZAREA: FLORICULTURĂ**

Ing. Aurelia Elena ROȘCA (MELUȚ)

TEZĂ DE DOCTORAT

**Conducător de doctorat,
Prof. univ. Dr. Lucia DRAGHIA**

**IAȘI
2017**

**UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND VETERINARY
MEDICINE „ION IONESCU DE LA BRAD” OF IAȘI**

DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCES

DOCTORAL DOMAIN: HORTICULTURE

SPECIALIZATION: FLORICULTURE

Eng. Aurelia Elena ROȘCA (MELUȚ)

DOCTORAL THESIS

**PhD coordinator,
PhD Prof. Lucia DRAGHIA**

**IAȘI
2017**

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ
VETERINARĂ „ION IONESCU DE LA BRAD” IAȘI**

ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI

**DOMENIUL DE DOCTORAT: HORTICULTURĂ
SPECIALIZAREA: FLORICULTURĂ**

Ing. Aurelia Elena ROȘCA (MELUȚ)

TEZĂ DE DOCTORAT

**STUDII PRIVIND BIOLOGIA, ECOLOGIA ȘI
TEHNOLOGIA UNOR TAXONI DE *ALLIUM*
CULTIVAȚI ÎN SCOP ORNAMENTAL**

**Conducător de doctorat,
Prof. univ. Dr. Lucia DRAGHIA**

**IAȘI
2017**

**UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND VETERINARY
MEDICINE „ION IONESCU DE LA BRAD” OF IAȘI**

DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCES

DOCTORAL DOMAIN: HORTICULTURE

SPECIALIZATION: FLORICULTURE

Eng. Aurelia Elena ROȘCA (MELUȚ)

DOCTORAL THESIS

**STUDIES REGARDING THE BIOLOGY,
ECOLOGY AND CROP TECHNOLOGY FOR
SOME ORNAMENTAL *ALLIUM* TAXA**

**PhD coordinator,
PhD Prof. Lucia DRAGHIA**

**IAȘI
2017**

CUPRINS

Introducere	11
Introduction	14
Rezumat	17
Abstract	21

PARTEA I STUDIU DE DOCUMENTARE

CAPITOLUL I - ISTORICUL ȘI IMPORTANȚA GENULUI <i>ALLIUM</i>	25
1.1. Istoricul genului <i>Allium</i>	25
1.2. Importanța alimentară și medicinală a plantelor genului <i>Allium</i>	25
1.3. Importanța ornamentală a plantelor genului <i>Allium</i>	27

CAPITOLUL II – BIOLOGIA ȘI ECOLOGIA PLANTELOR DIN GENUL <i>ALLIUM</i>	29
2.1. Diversitatea specifică a genului <i>Allium</i>	29
2.1.1. Taxonomia genului <i>Allium</i>	29
2.1.2. Diversitatea interspecifică a genului <i>Allium</i>	30
2.1.3. Diversitatea intraspecifică a genului <i>Allium</i>	34
2.2. Ecologia genului <i>Allium</i>	35
2.2.1. Originie și răspândire	35
2.2.2. Particularități ecologice ale creșterii și dezvoltării la genul <i>Allium</i>	39
2.2.3. Interacțiunea cu factorii de mediu abiotici	43
2.2.4. Interacțiunea cu factorii de mediu biotici	44
2.3. Morfologia speciilor ornamentale ale genului <i>Allium</i>	45
2.4. Aspecte privind compoziția chimică a plantelor din genul <i>Allium</i>	48

CAPITOLUL III – STUDII PRIVIND TEHNOLOGIA DE CULTURĂ A PLANTELOR GENULUI <i>ALLIUM</i>	49
3.1. Particularități ale înmulțirii plantelor din genul <i>Allium</i>	49
3.2. Înființarea culturii prin bulbi	53
3.2.1. Pregătirea solului/substratului de cultură	53
3.2.2. Epoca de plantare și mărimea bulbilor	54
3.2.3. Perioada de repaus și depozitarea bulbilor	55
3.3. Lucrări de întreținere	56
3.4. Particularități tehnologice privind culturile pentru flori tăiate	59

3.5. Utilizarea substanțelor bioactive în tehnologia de cultură a plantelor din genul <i>Allium</i>	60
3.6. Valorificarea speciilor ornamentale de <i>Allium</i>	62

PARTEA A II-A

CONTRIBUȚII PROPRII

CAPITOLUL IV – SCOPUL, OBIECTIVELE ȘI METODOLOGIA GENERALĂ DE CERCETARE	65
4.1. Scopul și obiectivele cercetărilor	65
4.2. Metodologia generală de cercetare	66
4.3. Materialul utilizat	66
4.3.1. Materialul biologic	66
4.3.2. Materialul tehnic	70
4.4. Organizarea experiențelor.....	71

CAPITOLUL V – DESCRIEREA CADRULUI ORGANIZATORIC DE DESFĂȘURARE A CERCETĂRILOR	77
5.1. Prezentarea generală a fermei didactice horticole	77
5.1.1. Ferma didactică experimentală ”Vasile Adamachi”	77
5.1.2. Spațiul didactic-experimental al disciplinei de floricultură	77
5.2. Analiza condițiilor de cadru natural	77
5.2.1. Așezare și relief	78
5.2.2. Condiții hidrografice și hidrologice	78
5.2.3. Condiții pedologice	78
5.3. Condițiile climatice	79
5.3.1. Regimul termic	79
5.3.2. Regimul pluviometric	80
5.3.3. Regimul termic și pluviometric pe durata anilor experimentali	80
5.3.4. Umiditatea aerului	82
5.3.5. Regimul eolian	82
5.4. Vegetația	82

CAPITOLUL VI – REZULTATE PRIVIND TRATAMENTELE CU BIOREGULATORI DE CREȘTERE APLICATE TAXONILOR ORNAMENTALI DE <i>ALLIUM</i>	83
6.1. Protocolul experimental în organizarea experienței	83
6.2. Rezultate privind influența tratamentelor cu bioregulatori asupra aparatului foliar	84
6.3. Rezultate privind influența tratamentelor cu bioregulatori asupra tijelor florifere și inflorescențelor	96

6.4. Rezultate privind influența tratamentelor cu bioregulatori asupra producției de bulbi	106
6.5. Rezultate privind influența tratamentelor cu bioregulatori asupra desfășurării fenofazelor	115
6.6. Rezultate privind influența tratamentelor cu bioregulatori asupra desfășurării proceselor fiziologice și biochimice	122
6.6.1. Influența asupra conținutului în pigmenți asimilatori	123
6.6.2. Influența asupra conținutului în glucide solubile	129

CAPITOLUL VII – REZULTATE PRIVIND INFLUENȚA EPOCII DE PLANTARE ȘI MĂRIMII BULBILOR MAMĂ ASUPRA CULTIVARULUI ‘PURPLE RAIN’	134
7.1. Protocolul experimental în organizarea experienței	134
7.2. Influența epocii de plantare	134
7.3. Influența mărimii bulbului mamă	140
7.4. Influența combinată a factorilor experimentali	145

CAPITOLUL VIII – REZULTATE PRIVIND RECOLTAREA ȘI PĂSTRAREA FLORILOR TĂIATE DE ALLIUM	152
8.1. Protocolul experimental în organizarea experienței	152
8.2. Influența soluțiilor de păstrare asupra longevității florilor tăiate și evoluției inflorescențelor	153
8.3. Influența stadiului de recoltare asupra longevității florilor tăiate	158

CAPITOLUL IX – CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	167
CHAPTER IX – CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS	173
BIBLIOGRAFIE	179
Anexa 1. Lista figurilor	190
Appendix 1. List of figures	191
Anexa 2. Lista tabelelor	192
Appendix 2. List of tables	196
Anexa 3. Lista lucrărilor științifice	200

CONTENTS

Introduction	14
Abstract	21

PART I DOCUMENTATION STUDY

CHAPTER I - HISTORY AND IMPORTANCE OF GENUS ALLIUM.....	25
1.4. The history of the genus <i>Allium</i>	25
1.5. The nutritional and medicinal importance of the genus <i>Allium</i>	25
1.6. The ornamental importance of the genus <i>Allium</i>	27
CHAPTER II- THE BIOLOGY AND ECOLOGY OF THE GENUS ALLIUM PLANTS.....	29
2.1. The specific diversity of the genus <i>Allium</i>	29
2.1.1. The taxonomy of the genus <i>Allium</i>	29
2.1.2. The interspecific diversity of the genus <i>Allium</i>	30
2.1.3. The intraspecific diversity of the genus <i>Allium</i>	34
2.2. The ecology of the genus <i>Allium</i>	35
2.2.1. Origin and spread	35
2.2.2. Growing and development particularities of the genus <i>Allium</i>	39
2.2.3. The interaction with environmental abiotic factors.....	43
2.2.4. The interaction with environmental biotic factors.....	44
2.3. The morphology of the ornamental species of the genus <i>Allium</i>	45
2.4. Aspects regarding the chemical composition of the genus <i>Allium</i> plants	48
CHAPTER III-STUDIES ON CROP TECHNOLOGY OF THE ORNAMENTAL SPECIES OF ALLIUM GENUS.....	49
3.1. Multiplication particularities of the genus <i>Allium</i> plants.....	49
3.2. Crop establishment and bulbs planting	53
3.2.1. The soil/crop substrate preparing.....	53
3.2.2. Planting time and bulbs size.....	54
3.2.3. Bulbs dormancy and storage	55
3.3. Crops care particularities.....	56
3.4. Technological particularities regarding the cut flowers crops	59

3.5. Utilisation of the bioregulators in the crop technology of the genus <i>Allium</i>	60
3.6. The ornamental <i>Allium</i> species using	62

PART II

OWN CONTRIBUTIONS

CHAPTER IV-PURPOSE, OBJECTIVES AND GENERAL METHODOLOGY OF RESEARCH.....

OF RESEARCH.....	65
4.1. The aim and objectives of the research	65
4.2. General research methodology	66
4.3. The material used	66
4.3.1. The biologic material	66
4.3.2. The technic material.....	70
4.4. The experiments organisation	71

CHAPTER V-DESCRIPTION OF THE ORGANIZATIONAL AND NATURAL ENVIRONMENT OF THE RESEARCH.....

ENVIRONMENT OF THE RESEARCH.....	77
5.1. The overview of the horticultural farm teaching	77
5.1.1. The experimental farm ”Vasile Adamachi”	77
5.1.2. The experimental space of the floriculture discipline	77
5.2. Environmental conditions analysis	78
5.2.1. Placement and relief	78
5.2.2. Hydrographic and hydrological conditions.....	78
5.2.3. Soil conditions.....	78
5.3. Climatic conditions.....	79
5.3.1. Thermic regime	79
5.3.2. Pluviometric regime.....	80
5.3.3. The thermic and pluviometric regime during the experimental years.....	80
5.3.4. Air moisture	82
5.3.5. Aeolian regime.....	82
5.4. Vegetation	82

CHAPTER VI - RESULTS REGARDING THE INFLUENCE OF BIOREGULATORS TREATMENTS ON THE ORNAMENTAL ALLIUM TAXA

BIOREGULATORS TREATMENTS ON THE ORNAMENTAL ALLIUM TAXA	83
6.1. The trial protocol in the organisation of the experiements.....	83
6.2. Results regarding the bioregulators treatments influence over the foliage.....	84
6.3. Results regarding the bioregulators treatments influence over the flower stems and inflorescences.....	96
6.4. Results regarding the bioregulators treatments influence over the bulbs yield.....	106

6.5. Results regarding the bioregulators treatments influence over the phenophases process.....	115
6.6. Results regarding the bioregulators treatments influence over physiological and biochemical processes.....	122
6.6.1. The influence over the assimilation pigments.....	123
6.6.2. The influence over the content of soluble carbohydrates.....	129
 CHAPTER VII – RESULTS REGARDING THE INFLUENCE OF PLANTING TIME AND MOTHER BULB SIZE OVER THE CV. ‘PURPLE RAIN’	134
7.1. The trial protocol in the organisation of the experiment.....	134
7.2. The influence of planting time	134
7.3. The influence of the mother bulb weight	140
7.4. The combined influence of the experimental factors.....	145
 CHAPTER VIII-RESULTS REGARDING THE HARVESTING AND STORAGE OF ALLIUM CUT FLOWERS.....	152
8.1. The trial protocol in the organisation of the experiment.....	152
8.2. The bioregulators treatment influence over the vase cut flowers resistance..	153
8.3. The influence of the harvesting stage over the cut flowers vase resistance ...	158
 CHAPTER IX - CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	173
 REFERENCES	179
<i>Appendix 1. List of figures</i>	<i>191</i>
<i>Appendix 2. List of tables</i>	<i>196</i>
<i>Appendix 3. List of scientific articles</i>	<i>200</i>

INTRODUCERE

Cultura plantelor floricole, la fel ca toate celelalte ramuri ale horticulturii, se definește în prezent printr-o evidentă expansiune care dobândește diverse valențe, precum perfecționarea continuă a tehnologiilor de cultură, crearea de noi varietăți și cultivare, introducerea în cultura plantelor floricole a unor specii noi, fie din inepuizabila floră spontană, fie din alte arii horticole.

Intens studiat și controversat, genul *Allium*, unul dintre cele mai diverse genuri de plante, este înzestrat cu cele mai nobile calități: alimentare, ornamentale și medicinale. Nu există o altă plantă care să domine, deopotrivă, latura culinară și estetică. Despre virtuțile sale gastronomice s-a scris și continuă să se scrie, ca fiind una dintre legumele nelipsite în orice bucătărie, iar din punct de vedere estetic se poate afirma, fără dubii, că ceapa ornamentală se bucură de aceeași omniprezență în ramurile adiacente floriculturii.

Ca plantă de grădină, ceapa ornamentală se adaptează, prin multitudinea de specii și cultivare, la orice tip de valorificare. Ea poate înnobila orice stil peisagistic, prin diversitatea de forme și culori ale inflorescențelor și frunzișului.

De la romanticele panicule în nuanțe diafane, până la matematicile umbele sferice în nuanțe de mov dramatic, speciile și cultivarele ornamentale ale genului *Allium* dispun de cea mai variată paletă de dimensiuni ale tije florifere, ale aparatului foliar sau inflorescenței.

Aceste plante pot fi prezente în grădini pe toată durata anului, prin specii care înfloresc primăvara, vara sau toamna, fiind caracterizate și printr-o rezistență remarcabilă la boli și dăunători.

Și pentru că dispun de un adevărat arsenal de resurse estetice, nu puteau fi absente din aria designului floral. Ca flori tăiate, nu încântă doar prin formă și culoare, ci oferă deplină satisfacție floriștilor și prin longevitatea de care dau dovadă.

Alături de toate aceste calități de care dispun, speciile și cultivarele ornamentale ale genului *Allium* oferă oricui posibilitatea de a se bucura de ele, peste tot în lume, datorită plasticității ecologice de care dau dovadă. Cu aproape două secole în urmă, renumiți botaniști europeni organizau expediții până în orientul extrem pentru a identifica noi și noi specii.

În România, utilizarea cepei ca plantă ornamentală este încă la început. Eclipsate probabil de rudele lor legumicole, speciile ornamentale de *Allium* abia încep să se întrezărească prin câte o grădină sau vreun buchet exclusivist, deși în flora spontană ele populează intens spațiul Carpato-Danubiano-Pontic.

Din acest punct de vedere, lucrarea de față dorește să aducă un aport inovativ în domeniul floriculturii, atât din punct de vedere al culturilor pentru flori tăiate, cât și al plantelor pentru amenajări peisagistice.

Teza de doctorat intitulată ***"Studii privind biologia, ecologia și tehnologia unor taxoni de Allium cultivați în scop ornamental"*** a fost realizată pe baza unui studiu aprofundat al tehnologiei de cultură a unor specii și cultivare ornamentale ale genului *Allium*, sub aspect ecologic și biologic, urmărind îndeaproape modul în care aceste plante se pot dezvolta și pot fi valorificate în zona de nord-est a României.

Ceretările au avut ca subiect un sortiment de cinci taxoni ornamentali ai genului *Allium*, diferiți din punct de vedere morfologic. Aceștia au fost supuși unor studii care au vizat anumite verigi tehnologice (momentul plantării, dimensiunea bulbilor, reacția plantelor la diferite tratamente cu bioregulatori de creștere, stabilirea celei mai adecvate dimensiuni a bulbilor pentru plantare), defășurarea fenofazelor precum și valorificarea ca flori tăiate.

Toate aceste cercetări s-au desfășurat conform unui protocol de experimentare efectuat în cadrul câmpului experimental al disciplinei de Floricultură, din cadrul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad" din Iași. Rezultatele și datele obținute au avut la bază o serie de analize și determinări biometrice și fenologice asupra plantelor, care au vizat cele mai importante caractere morfo-fenologice ornamentale. De asemenea, comportarea plantelor a fost studiată și prin prisma conținutului de pigmenți și de glucide reducătoare.

Rezultatele obținute au menirea de a promova și încuraja utilizarea acestor plante floricole de o valoare horticolă incontestabilă, atât ca plante de grădină, plante pentru spații verzi publice și private, cât și în industria florilor tăiate.

Genul *Allium* deține numeroase specii și cultivare care, în condițiile României, se pot cultiva cu succes în câmp neprotejat. Lucrarea se dorește a fi un început de drum pentru noi cercetări asupra acestor taxoni ornamentali de ceapă, deoarece este un gen de plante care poate să ofere satisfacții de ordin științific și estetic oricărui, simplu amator sau specialist în domeniul floriculturii și al artei florale.

Pe parcursul celor trei ani, tot acest protocol de cercetare a fost desfășurat sub îndrumarea deosebită a unei comisii de cadre didactice universitare.

Cu deosebită stimă și considerație doresc să adresez sincere cuvinte de mulțumire conducătorului științific, Prof. univ. Dr. Lucia DRAGHIA, pentru atenția, implicarea și profesionalismul cu care m-a îndrumat pentru parcurgerea tuturor etapelor în desfășurarea și finalizarea acestui proiect de cercetare.

Doresc să adresez cuvinte de mulțumire membrilor comisiei de îndrumare: D-lui Prof. univ. Dr. Neculai MUNTEANU, D-ra Prof. univ. Dr. Liliana ROTARU și D-ra Conf. univ. Dr. Liliana-Elena CHELARIU, pentru atenția și răbdarea cu care m-au consiliat și îndrumat în desfășurarea ceretărilor.

Alese cuvinte de mulțumire adresez distinșilor referenți din Comisia de evaluare și analiză a tezei de doctorat, pentru atenția și amabilitatea cu care au evaluat prezenta teză de doctorat.

De asemenea, pentru răbdarea și prietenia cu care m-a sfătuit și m-a ajutat, doresc să adresez cuvinte de mulțumire D-rei Asist. univ. Dr. Maria BRÎNZĂ.

Realizarea acestor cercetări nu ar fi fost posibile fără sprijinul conducerii Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad" din Iași, precum și a Facultății de Horticultură.

De asemenea, alese cuvinte de mulțumire adresez conducerii C.S.U.D. și a Școlii Doctorale de Științe Inginerești, domnilor Prof. univ. Dr. Valeriu V. COTEA și Prof. univ. Dr. Daniel BUCUR, pentru asigurarea unui cadru adecvat desfășurării cercetărilor aferente acestei teze de doctorat.

Calde mulțumiri adresez colegilor și personalului tehnic al disciplinei de Floricultură, D-nei Ing. Petronela POIANĂ pentru prietenia și amabilitatea cu care am fost ajutată de câte ori a fost nevoie.

Această perioadă a doctoratului a reprezentat pentru mine o etapă de neînlocuit în evoluția profesională, dar și în evoluția mea ca om și autodidact.

Nu în ultimul rând, doresc să adresez calde mulțumiri atât părinților și prietenilor pentru sprijinul acordat, cât și soțului meu, pentru răbdarea, atenția și dedicarea cu care m-a sprijinit și pentru valoroasele schimburi de idei cu care m-a ajutat de-a lungul întregii perioade de cercetare și întocmire a acestei teze de doctorat.

INTRODUCTION

The ornamental plant crop, like all the other disciplinary areas of horticulture and agriculture in general, is defined by a continuously expansion. This expansion acquires different meanings as well as the improvement of crop technology, the creation of new varieties and as well the valorification of new species as ornamentals, either from the inexhaustible spontaneous flora or from the other horticultural areas.

Intensely studied and controversial, the genus *Allium*, one of the most various plants genera, is endowed with probably the most noble qualities: nutritional, ornamental and medicinal. There is no other plant who can dominate so impetuously the culinary and the aesthetic side, as well.

About its gastronomical qualities it has been written and it continue to be writing, being one of the most present vegetable in every kitchen and from an aesthetic point of view, it can be told without any doubt, that the ornamental onions enjoy the same ubiquity, in the floriculture areas.

As garden plant, the ornamental onion fits, thru the amount of species and cultivars, at any kind of garden use. It can decorate any lanscape style, thru the diversity of the inflorescences and foliage colors and shapes.

From the romantic panicles, in translucent shades, up to the geometrical spherical umbels in shades of dramatic purple, the species and cultivars of the genus *Allium*, has the largest range of flowers stem height, of the foliage or inflorescences. These plants can be present in the garden all over the year, thru many species witch florish in spring, summer or autumn. They are characterised also, by a remarkably resistance at desease.

And because they have a true arsenal of aesthetic resources, could not be absent of the floral design area. As cut flowers, they can delight not only by the shape and colour, but they also give to the florist a full satisfaction thru the longevity they can prove.

Besides all this qualities, the *Allium* species and cultivars, can give to anyone the posibility to admire them, all over the world, due to the remarkable environmental adaptability. With almost two centures ago, renownes european botanists, were organising expeditions in the middle and exteme orient, to identify new species.

In Romania, the utilisation of the ornamental onion is at the beginning. Probably eclipsed by their vegetables relatives, the ornamental Alliums starts to be little founded thru a garden or an exclusivist arrangement, even if in the wild flora they are present in the Carpato-Danubiano-Pontic space.

From this point of view, the PhD. thesis wants to bring an inovating contribution in the foriculture area, both for the cut flowers crops and for the landscape architecture floral compositions.

The PhD. thesis, with the title ***"Studies regarding the biology, ecology and crop technology for some ornamental Allium taxa"*** was conducted on an elaborate documentary study, regarding the crop technology of these ornamental *Allium* species and cultivars, with an echological and biologycal aproach, folowing the possibility of developing and explotation of these plants, in the north-east area of Romania.

The research subject was an assortment of five ornamental species and cultivars of the genus *Allium*, morphologically different. They were subjected to some studies witch targeted some technological aspects (planting times, bulbs weight, the reaction of plants to some bioregulators), the phenophases process and the using like cut flowers.

All these investigations, has been caried out according to a specific trial protocol, conducted in the framework of the experimental fields of Floriculture area, from the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine "Ion Ionescu de la Brad", from Iași. The results and the obtained data, were based on on biometrical analysis and observations, regarding the most important morpho-decorative characters. Besides, the plant behaviour was evaluated like pigments and carbohydratres content.

The obtained results are intended to promote and encourage the use of such ornamental plants, as well as garden plants, for puplic and private green spaces and also, in the cut flowers industry.

The genus *Allium* has numerous species and cultivars, that may be succesfully grown in open field, on the territory of our country, both for the plant material production and for cut flowers production.

The thesis, is intended to be the beginning of a way for new research of these species and cultivars of ornamnetal onion, on the Romanian territory, because they are plants that can provide scientific and aesthetical satisfaction to any amateur or expert in floriculture or floral design. Throughout the three experimental years, all this trial protocol was carried out, under the dounting guidance of an eminent commission of university teachers.

With great respect and consideration, I want to adress my sincere words and gratitude of my scientific coordinator, Professor Doctor Lucia DRAGHIA, for the attention, involvement and professionalism witch conducted me to browse all the stages, in progress and finalisation of this reserch project.

Kind words of gratitude I want to adress to the reviewers from the evaluation and analysis comitee, of the PhD. thesis, for the attention and the amability.

I want to adress gratitude words to the members of the coordination commitee: Mr. PhD. Professor Neculai MUNTEANU, Miss. PhD. Professor Liliana ROTARU and Miss. Assoc. Prof. PhD Liliana-Elena CHELARIU, for the attention and patience with they guided and adviced me during the reserch period.

Also for the patience and frendship, witch she adviced me, I wish to adress my words of gratitude to Miss. Asist. univ. Dr. Maria BRÎNZĂ.

The achievement of these research, would not have been possible without the support of the leadership of the University Of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine "Ion Ionescu de la Brad" from Iași, and also of the Faculty of Horticulture.

Also, chosen words of gratitude adress to the C.S.U.D. leadership and The Doctoral School of Engeneering Sciences, Mr. Profrssor Doctor Valeriu V. COTEA and Mr. Professor Doctor Daniel BUCUR, for insurance of a suitable framework for the conducted research.

Warm thanks to my colleagues and to the technical stuff of the discipline of Floriculture, to Ms. Eng. Petronela POIANĂ for the frendship and kindness, witch I have been helped whenever it was necessary.

This period of PhD. studies, represented for me a irreplaceable stage in my professional evolution but also in my evolution as person and autodidact.

Last but not the least, I have warm thanks for my parents and my frends for the support, and also to my husband for his patience, attention and dedication with which I was supported, for the priceless ideas, who helped me throughout the research period.

REZUMAT

Cuvinte cheie: genul *Allium*, ceapă ornamentală, bioregulatori, cycocel, acid giberelic, tehnologie de cultură, flori tăiate, *Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum* Regel., *Allium karataviense* 'Ivory Queen', *Allium moly* L., *Allium saxatile* M. Bieb.

Genul *Allium* este unul dintre cele mai ample genuri de plante sub aspectul numărului de specii existente în flora spontană a lumii, a diversității caracterelor morfo-anatomice și fiziologice, precum și a plasticității ecologice. Originară din regiunile de stepă ale Asiei centrale și de vest, ceapa este una dintre cele mai vechi plante luate în cultură. Speciile genului *Allium* sunt cunoscute și cultivate încă din antichitate, datorită calităților alimentare și medicinale deosebite.

Importanța genului *Allium* nu se regăsește doar în calitățile sale alimentare și medicinale, ci și în caracteristicile de ordin estetic. În anul 1841, Jane Loudon, în lucrarea *Ladies Flower Garden*, descrie genul *Allium* ca fiind genul de plante cu bulbi care produce cele mai frumoase și variate plante floricole. De asemenea, sunt descrise ca fiind plante perene, foarte rustice, care deși nu necesită o atenție deosebită ele produc abundent flori de o frumusețe și varietate rară.

Ca plantă de grădină, ceapa ornamentală se adaptează, prin multitudinea de specii și cultivare, la orice tip de valorificare. Ea poate înnobila orice stil peisagistic, prin diversitatea de forme și culori ale inflorescențelor și frunzișului.

De la romanticele panicule în nuanțe diafane, până la matematicele umbele sferice în nuanțe de mov dramatic, speciile și cultivările ornamentale ale genului *Allium* dispun de cea mai variată paletă de dimensiuni ale tije florifere, ale aparatului foliar sau inflorescenței.

Aceste plante pot fi prezente în grădini pe toată durata anului, prin specii care înfloresc primăvara, vara sau toamna, fiind caracterizate și printr-o rezistență remarcabilă la boli și dăunători.

Și pentru că dispun de un adevărat arsenal de resurse estetice, nu puteau fi absente din aria designului floral. Ca flori tăiate, nu încântă doar prin formă și culoare, ci oferă deplină satisfacție floriștilor și prin longevitatea de care dau dovadă.

În România, ceapa ornamentală este însă mai puțin cunoscută și utilizată în cadrul amenajărilor peisagistice, deși din punct de vedere ecologic, acesta se pliază foarte bine pe condițiile naturale existente.

Numeroase specii ale genului *Allium*, cresc spontan pe teritoriul țării noastre, dețin importante calități ornamentale (*Allium paniculatum* L., *Allium ursinum* L., *Allium saxatile* M. Bieb.), unele dintre ele regăsindu-se în prezent în cataloagele cu plante ornamentale ale marilor producători și retaileri.

În acest sens, au fost realizate numeroase studii privind introducerea în cultură a speciilor de *Allium* cu valoare ornamentală. Draghia ș.a. (2010) au efectuat cercetări cu privire la unele specii din flora spontană a zonei de nord-est a României, printre care și *Allium ursinum* L., cu scopul de a evalua capacitatea de adaptare și posibilitatea introducerii în cultură ca plante ornamentale.

Lucrarea de față își propune studiul aprofundat, sub aspectul unor caracteristici tehnologice, al unui sortiment de specii și cultivare ale genului *Allium*, pentru încurajarea cultivării acestor plante floricole în arealele zonei de N-E a României, și nu numai. Cercetările întreprinse vizează abordarea unor aspecte de ordin tehnologic ce pot fi introduse în procesul de cultivare și valorificare a speciilor ornamentale ale genului *Allium*.

Sortimentul luat în studiu cuprinde un număr de cinci specii și cultivare, care au fost selectate sub aspect decorativ, morfologic și ecologic. Acesta cuprinde unele dintre cele mai prezente specii și cultivare pe piața plantelor floricole, care se pot preta la diferite modalități de valorificare atât în cadrul amenajărilor peisagistice, cât și ca flori tăiate (*Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum* Regel., *Allium karataviense* 'Ivory Queen', *Allium moly* L.). De asemenea, a fost selectat și un taxon existent în flora spontană a României, care se află în plin proces de ocupare a unui loc în cultura plantelor floricole (*Allium saxatile* M.Bieb.).

Astfel, **scopul principal** al tezei de doctorat cu titlul "**Studii privind biologia, ecologia și tehnologia unor taxoni de *Allium* cultivați în scop ornamental**" îl reprezintă aprofundarea cunoștințelor privind posibilitatea adoptării acestor specii floricole în sortimentul utilizat în țara noastră, optimizarea tehnologiei de cultivare și a modului de valorificare al unor taxoni ornamentali de *Allium*.

Studiul aprofundat al acestor specii și cultivare de ceapă ornamentală, precum și stabilirea unor tehnologii de cultură optime, sub aspect cantitativ și calitativ, reprezintă obiectivul de bază al acestei lucrări.

Cercetările efectuate și rezultatele prezentate au menirea de a pune în valoare aceste specii floricole ale genului *Allium*, precum și recomandarea posibilităților de utilizare. Complexitatea experiențelor se bazează pe modul cum plantele reacționează la interacțiunea factorilor experimentali.

Pentru optimizarea tehnologiei de cultură și de păstrare a florilor tăiate, au fost realizate activități de cercetare care au vizat următoarele obiectivele majore:

- stabilirea influenței bioregulatorilor de creștere asupra caracterelor morfologice, fiziologice și ornamentale ale speciilor și cultivarelor de *Allium*;
- stabilirea influenței bioregulatorilor în procesul de păstrare a florilor tăiate de *Allium*;
- determinarea modului de influență a epocilor de plantare asupra caracterelor morfologice, fiziologice și ornamentale ale speciilor și cultivarelor de *Allium*;

- determinarea modului de influență a mărimii bulbilor mamă asupra caracterelor morfologice, fiziologice și ornamentale ale speciilor și cultivarelor de *Allium*.

Cercetările au fost structurate în trei experiențe organizate și desfășurate în cadrul câmpului experimental și al laboratorului disciplinei de Floricultură al Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași. Cele trei experiențe au fost organizate individual, având metodologie, factori experimentali și obiective specifice.

Teza de doctorat este structurată în două părți, care cuprind în total un număr de 9 capitole.

Prima parte – studiul de documentare, cuprinde trei capitole și ocupă un volum de 32,5% din întreaga teză.

Capitolul I tratează aspecte istorice privind cultura genului *Allium*, importanța alimentară, prin prisma speciilor legumicole și aromantice, importanța pentru industria farmaceutică și pentru medicină precum și importanța ca plantă floricolă.

Capitolul II cuprinde aspecte legate de biologia speciilor ornamentale ale genului *Allium*, precum abordarea taxonomică a diversității intra și interspecifică, elemente de ecologie și interacțiunea cu factorii de mediu, precum și descrierea morfologică.

În capitolul III sunt prezentate elementele de tehnologie de cultură specifice plantelor genului *Allium*, precum și posibilități de valorificare a acestora ca plante de grădină și flori tăiate.

Partea a II-a, este structurată în șase capitole, ocupând 67,5% din volumul total al lucrării.

Capitolul IV prezintă detaliat scopul și obiectivele cercetărilor, metodologia de cercetare, materialul utilizat și organizarea experiențelor în teren și laborator.

Metodele generale de cercetare au fost studiul bibliografic și în teren, studiul de caz, experimentul, observația, comparația, analiza și sinteza. Pentru sortimentul de specii și cultivare studiat, metoda de cercetare de bază a fost experimentul, întregul protocol de cercetare fiind structurat în trei experiențe distincte, fiecare dintre acestea având factori experimentali și metode de lucru proprii. Ca metode de lucru au fost utilizate tehnici de biometrie, analize fiziologice și biochimice (determinarea pigmentilor clorofilieni și carotenoizi, determinarea substanței uscate și a conținutului de glucide solubile), precum și prelucrarea statistică a datelor obținute.

Capitolul V descrie cadrul organizatoric de desfășurare al experiențelor, prin prezentarea generală a fermei didactice horticole „Vasile Adamachi”, analiza condițiilor de cadru natural, a condițiilor climatice și a vegetației existente în zonă.

Capitolul VI cuprinde rezultate privind influența tratamentelor cu bioregulatori asupra creșterii și dezvoltării taxonilor de ceapă ornamentală luați în studiu. Studiul privind influența tratamentelor cu bioregulatori s-a axat atât pe determinarea acțiunii acestora asupra celor mai importante caractere morfologice din punct de vedere ornamental, cât și asupra succesiunii fenofazelor, pentru a evidenția durata de decor a speciilor și cultivarelor studiate. De asemenea, au fost efectuate și analize fiziologice și

biochimice pentru determinarea influenței tratamentelor aplicate asupra conținutului în pigmenți fotosintetici și glucide reducătoare. Tratamentele cu GA_3 sporesc creșterile vegetative la nivelul aparatului foliar la taxoni *Allium* 'Purple Rain', *Allium saxatile* și *Allium karataviense* 'Ivory Queen'. Se remarcă tratamentele GA_3 pentru sporirea creșterii tije florifere și a diametrului inflorescenței la *Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum* și la *Allium saxatile* în cazul tije florifere. Producția de bulbi la *Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum*, *Allium moly*, *Allium karataviense* 'Ivory Queen' poate fi sporită de tratamentul cu GA_3 .

Capitolul VII tratează modul în care caracterele morfo-decorative ale plantelor pot fi influențate de diferitele epoci de plantare a bulbilor și diferitele dimensiuni ale acestora la momentul plantării, precum și răspunsul plantelor la interacțiunea acestor doi factori experimentali. În cadrul acestei experiențe, a fost studiat cultivarul de ceapă ornamentală *Allium* 'Purple Rain'. Acesta este un cultivar relativ nou pe piața plantelor floricole, însă prezintă caracteristici morfo-decorative importante, datorită cărora poate fi valorificat sub diverse modalități atât ca plantă de grădină, cât și ca floare tăiată. Epocile de plantare de vară și toamnă, determină obținerea celor mai bune rezultate pentru caracterele decorative.

Capitolul VIII descrie rezultatele obținute în cadrul experienței privind influența bioregulatorilor asupra duratei de viață a florilor tăiate și a modului în care acestea își continuă dezvoltarea inflorescențelor după recoltare, la unele specii și cultivare ornamentale de *Allium*.

Pentru efectuarea studiului privind rezistența florilor tăiate, au fost selectate din sortimentul luat în studiu acele specii și cultivare, care se pretează cel mai bine valorificării ca flori tăiate, din prisma unor caracteristici morfologice precum lungimea și vigoarea tije florifere și aspectul și dimensiunile inflorescenței. Astfel, au fost studiate ca flori tăiate *Allium* 'Purple Rain', *Allium moly* și *Allium giganteum*. Dintre toți taxonii studiați de ceapă ornamentală pot fi valorificați cu succes ca flori tăiate *Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum* și *Allium moly* nu numai datorită caracterelor decorative ci și rezistenței acestora după recoltare.

Capitolul IX prezintă concluziile care au fost extrase în urma cercetărilor efectuate, pe parcursul celor trei ani de experimentare. De asemenea, acest capitol cuprinde unele recomandări cu privire la eficiența aplicării diferitelor metode tehnologice care au fost studiate în cadrul experiențelor întreprinse.

Teza de doctorat se încheie cu bibliografia, care conține lista surselor și materialelor bibliografice consultate, cu scopul elaborării cercetărilor și a lucrării aferente.

ABSTRACT

Key words: ornamental onion, bioregulators, crop technology, cut flowers, cycocel, gibberelic acid, *Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum* Regel., *Allium karataviense* 'Ivory Queen', *Allium moly* L., *Allium saxatile* M. Bieb.

The genus *Allium* is one of the largest genera of plants, in terms of the existing species in the worldwide spontaneous flora, of the morpho-anatomical and physiological diversity characters and as well as the ecological adaptation. Originating from the regions of steppe of Central and Western Asia, onion is one of the oldest plants taken into the crop. The species of the genus *Allium*, are known and grown since ancient, due to their medicinal and nutritive qualities.

The importance of the genus *Allium*, is not found only in its nutritive and medicinal qualities, but also in the aesthetic characteristics. In 1841, Jane Loudon, in the publication *Ladies Flower Garden*, describes the genus *Allium* of being the kind of plants, with bulbs, which produces the most beautiful and varied flower plants. They are also described as perennial plants, very charming which did not require a special attention, but producing abundant flowers of a rare beauty and variety.

As a garden plant, the ornamental onion fits, through the amount of species and cultivars, to any type of use. It can decorate in any landscape style, through the diversity of colors and shapes, of the inflorescences and foliage. From the romantic panicles, in translucent shades, up to the geometrical spherical umbels in shades of dramatic purple, the species and cultivars of the genus *Allium*, has the largest range of flowers stem height, of the foliage or inflorescences.

These plants can be present in the garden all over the year, through the lot of species which flourish in spring, summer or autumn. They are characterised also, by a remarkably resistance to diseases.

And because they have a true arsenal of aesthetic resources, could not be absent of the floral design area. As cut flowers, they can delight not only by the shape and colour, but they also give to the florist a full satisfaction through the longevity they can prove.

In Romania, the ornamental onion is for the moment, less known and used, in the landscape design compositions but, from an ecological point of view, it fits very well on the natural conditions. Many species of the genus *Allium*, that grow spontaneously within the territory of the country, own important ornamental qualities (*Allium paniculatum* L., *Allium ursinum* L., *Allium saxatile* M. Bieb.) and some of them find themselves in actual catalogs of the ornamental plants. In this respect, there have been conducted numerous studies for including in the ornamental plants crop of some *Allium* species with ornamental value.

Draghia ș.a. (2010) have been conducted some researches regarding to some spontaneous flora species from the north-east of Romania, like *Allium ursinum* L., with the aim to evaluate the capability of adaptation and the possibility of including them in the ornamental plants crop.

The present work proposes itself an in-depth study of a wide of species and cultivars from the genus *Allium*, under the aspect of technological features, in order to encourage the cultivation of such plants, in the areas of the north-east of Romania. The investigations aimed to study some technological aspects that may be introduced in the process of cultivation and exploitation of the ornamental species of the genus *Allium*.

The assortment taken into the study include a number of five species and cultivars, which were selected under the decorative appearance, morphological and ecological traits. It includes some of the most present species and cultivars on the ornamental plant market, which can be suitable to different ways of using both in landscape architecture and floral design (*Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum* Regel., *Allium karataviense* 'Ivory Queen', *Allium moly* L.). It also has been selected a taxa from the existing flora of Romania, which is in the progress of employment of a place in the ornamental plant crop (*Allium saxatile* M. Bieb.).

Thus, the main purpose of the PhD. thesis with the title **"Studies regarding the biology, ecology and crop technology of some ornamental *Allium* taxa"** is the deep study concerning the possibility of including these species in the existing ornamental plant assortment, used in the landscape architecture from our country, to optimize the technology of cultivation and the kind of exploitation. The optimal study of these species and cultivars of ornamental onion and the fixing of optimal crop technology, represents the main objective of these thesis.

The research carried out and the results shown, have ment to promote this ornamental species of the genus *Allium* and the recommendation of their use, both as garden plants and cut flowers. The complexity of the experiences, is based on the way of the plants react to the interaction of the experimental factors.

In order to optimize the technology of culture and keeping of the cut flowers, have been conducted researches which affected the following major objectives:

- the establishment of growth bioregulators influence of the morphological, physiological and ornamental characters of the *Allium* species and cultivars;
- the establishment of the growth bioregulators in the keeping process of the cut flowers of the ornamental *Alliums*;
- determination of the influence of the planting times, over the ornamental characters of the *Allium* species and cultivars;
- determination of the influence of the mother bulb size, over the ornamental characters of the *Allium* species and cultivars.

In order to obtain more concludent results, regarding the optimising the crop technology and the possibility of cultivation of these *Allium* species/cultivars, there were

used, as working methods: biometrical and phenological analysis, laboratory analysis for the physiological and biochemical, statistical data processing and interpretation.

The researches were structured in three different organised experiments, conducted in the field of the Floriculture Discipline, of the University of Agriculture Sciences and Veterinary Medicine "Ion Ionescu de la Brad" from Iași.

The PhD thesis is structured in two parts, witch comprise in total a number of nine chapters.

The first part – study of documentation, contains three chapters and hold a volume by 32,5% from the entire thesis. Chapter I talks about historical aspects on the crop of the *Allium* genus, the nutritional importance of it like vegetables and spices, the importance for the pharmaceutical industry and for medicine, and as well as the importance like ornamental plants.

The chapter II comprises aspects regarding the biology of the ornamental species and cultivars of the genus *Allium*, from a taxonomical aproach, interspecific and intraspecific diversity, ecological elemets and the interaction with the environmental factors and the morphological description.

In the chapter III are presented some aspects regarding the ornamental *Allium* species and cultivars crop technology and the possibilities of using them like garden plants and cut flowers.

The second part is structured in six chapters, holding 76,5% by the entire volume of the thesis. Chapter IV presents detailed, the aim and the objesctives of the research, the method of investigation, the material used and the organisation in the field and laboratory of the experiments.

The general research methods were represented by the documentary and field study, the experiment, the observation, the comparison, analysis and the synthesis. The main research method was the experiment, the entire research process being structured in three differents experiments. Each one of these, having its own experimental factors and work methods. As working methods, were used biometry techniques, physiologycal and biochemical analysis (determination of chlorophyll and carotenoids pigments, the determination of dry weight and the content of soluble carbohydrate) and the statistical analysis of obtained data.

The chapter V describes the organisational place of the experiments deployment, by the general presentation of the horticultural farm, the analysis of the natural conditions, the climatic conditions and the existing vegetation.

The chapter VI comprises the obtained results regarding the influence of the bioregulators treatmets, over the growing and development of the ornamental onion cultivars studies. The reserch regarding the bioregulators influence, focussed on both determination of their action on the most important morpho-decorative characters and as well as on the phenophases succesion, for highlighting the decorating period of the studied species and cultivars. Also, there were done physiological and biochemical analysis for the determination the treatments influence over the content of assimilating pigments and

soluble carbohydrates. The GA₃ treatments increase the vegetative growth of leaves for *Allium* 'Purple Rain', *Allium saxatile*, *Allium karataviense*, 'Ivory Queen'. It can be recommended the application of GA₃, to promote the flower stem growth and the diameter of the inflorescence of *Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum* of *Allium saxatile*. The bulb production at *Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum*, *Allium moly*, *Allium karataviense* "Ivory Queen" can be increased with GA₃ treatments.

The chapter VII, treats the way that the morpho-decorative characters, can be affected by the different bulb planting times, by the different sizes of those at the planting time and the plants answer to the interaction of the experimental factors. In this experiment, it was studied the ornamental onion cultivar *Allium* 'Purple Rain'. This is a quite new cultivar on the ornamental plants market, but presents very important morpho-decorative characters and it can be used in many ways, like garden plant or like cut flower. The summer and autumn planting times, lead to obtain the best results regarding to the morpho-decorative characters.

The chapter VIII, describes the obtained results from the experiment regarding the influence of the bioregulators over the longevity of the cut flowers and the way by continue the development of the inflorescences after harvesting.

In this study regarding the resistance of the cut flowers, there were selected from the studied assortment, some species and cultivars which fits the best of this way of use, like length and resistance of the flower stem, dimension and aspect of the inflorescence. Thus, there were studied like cut flowers, *Allium* 'Purple Rain', *Allium moly* and *Allium giganteum*. From all studied ornamental onion taxa, there can be successfully used like cut flowers *Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum* and *Allium moly*, not only like morpho-decorative characters but also like longevity after harvesting.

The chapter IX, presents the conclusions which were extracted after the research, during the three experimental years. This chapter comprises, also, the recommendations regarding the efficiency of the application of some technological methods, which were studied.

The PhD thesis ends with the bibliography, which comprises the entire list of sources and documentary materials consulted in the process of elaborating the researches.

PARTEA I

STUDIU DE DOCUMENTARE

CAPITOLUL I

ISTORICUL ȘI IMPORTANȚA GENULUI *ALLIUM*

CHAPTER I

HISTORY AND IMPORTANCE OF GENUS *ALLIUM*

1.1. Istoricul genului *Allium*

Originară din regiunile de stepă ale Asiei centrale și de vest, ceapa este una dintre cele mai vechi plante luate în cultură. Speciile genului *Allium* sunt cunoscute și cultivate încă din antichitate, datorită calităților alimentare și medicinale deosebite. În antichitate ceapa, usturoiul și prazul dețineau un loc de seamă printre cele mai importante alimente atât în Egipt, cât și de-a lungul întregului bazin mediteranean. Imperiul Roman a introdus usturoiul în majoritatea teritoriilor cucerite, mai ales în cele din nordul Europei. Referirile la aceste plante din Biblie și Coran reflectă importanța lor pentru civilizațiile antice, cultivarea lor fiind veche precum istoria și extinsă precum însăși civilizația (Block, 2010).

Fritsch și Friesen (2002) susțin că datele istorice privind cultura plantelor sunt extrem de importante în reconstituirea și formularea particularităților acestora. Ceapa comună (*Allium cepa* L.) este una dintre cele mai „bătrâne” plante legumicole, cultivată cu aproximativ 4000 de ani în urmă. Cele mai vechi atestări vin din Egiptul antic, unde se regăsesc în sculpturi și picturi, pe pereții piramidelor, sugerând importanța pentru alimentația oamenilor. De asemenea, în istoria Mesopotamiei există evidențe ale culturii cepei încă din mileniul al III-lea î.Hr.

Plantele au fost luate în cultură prin transplantarea lor și aduse în grădinile proprii. Mai departe, selecția naturală și cea dirijată au condus la lărgirea ariei de cultură, la scurtarea ciclului de viață a plantelor și la adaptarea lor la diferite medii de cultură (Hanelt, 1990, citat de Fritsch și Friesen, 2002).

În India există atestări scrise din sec. al VI-lea î. Hr., în timp ce în Grecia Antică și în Imperiul Roman speciile genului *Allium* erau utilizate ca plante de grădină. Diferite cultivare ale genului *Allium* erau menționate în cataloagele cu plante de grădină începând cu sec. al IX-lea d.Hr., în centrul și vestul Europei. Ceapa a fost printre primele plante cultivate în America, aduse din Europa (Fritsch și Friesen, 2002).

1.2. Importanța alimentară și medicinală a plantelor genului *Allium*

Davies (1992), în lucrarea intitulată *Alliums the ornamental onions*, sintetizează importanța alimentară a cepei astfel: „*folosită probabil încă de la prima mâncare caldă care a fost preparată, ceapa a oferit aroma necesară care transformă nevoia primordială de hrană a organismului în plăcere culinară*”.

Cele mai cultivate specii legumicole ale genului *Allium* sunt: *Allium cepa* L., *Allium ascalonicum* L., *Allium sativum* L., *Allium porrum* L. și *Allium schoenoprasum* L.

Exceptând aceste specii legumicole cunoscute pentru importanța lor alimentară, genul *Allium* cuprinde o serie de alte specii, care dețin calități alimentare la fel de importante ca și rudele lor mai cunoscute și cu care acestea pot fi înlocuite (Davis, 1992).

Profesorul W.T. Stearn, considerat o autoritate în cunoașterea genului *Allium*, a studiat și grupat în perioada celui de-al Doilea Război Mondial speciile genului *Allium* care pot fi utilizate în alimentație, cu excepția celor luate deja în cultură cu acest scop (tabelul 1.1).

Printre acestea se numără: *Allium acuminatum*, *Allium akaka*, *Allium ampeloprasum*, *Allium angulosum*, *Allium canadense*, *Allium cernum*, *Allium chinense*, *Allium obliquum*, *Allium rubellum*, *Allium senescens*, *Allium sphaerocephalon* etc. (Davies, 1992).

Tabelul 1.1 / Table 1.1

Speciile genului *Allium* și ariile lor de cultură (după Fritsch și Friesen, 2002)

Allium species existing in crop and crop areas (after Fritsch și Friesen, 2002)

Denumire științifică	Alte denumiri științifice utilizate în literatură	Aria de cultură
1	2	3
<i>Allium altaicum</i> Pall.	<i>Allium microbulbum</i> Prokh.	Siberia
<i>Allium ampeloprasum</i> L.	<i>Allium porum</i> L., <i>Allium porrum</i> (L.) J. Gay <i>Allium kurrat</i> Schweinf. ex Krause	Europa, nordul Americii, Egipt
<i>Allium canadense</i> L.	-	Cuba
<i>Allium cepa</i> L.	<i>Allium cepa</i> ssp. <i>cepa</i> <i>Allium cepa</i> ssp. <i>australe</i> Kazacova <i>Allium cepa</i> var. <i>perutile</i> Stearn	Întreaga lume
<i>Allium x cornutum</i> Clem.	<i>Allium cepa</i> var. <i>viviparum</i>	Asia, Europa
<i>Allium chinense</i> G. Don	<i>Allium bakeri</i> Regel.	China, Coreea, Japonia
<i>Allium fistulosum</i> L.	-	Estul Asiei, Europa mediteraneană și America
<i>Allium hookeri</i> Thw.	-	Bhutan, Yunnan, Thailanda
<i>Allium kunthii</i> G. Dog	<i>Allium longifolium</i> (Kunth.)Humb.	Mexic
<i>Allium macrostemon</i> Bunge.	<i>Allium uratense</i> Franch. <i>Allium grayi</i> Regel.	China, Coreea, Japonia
<i>Allium neapolitanum</i> Cyr.	<i>Allium cowanii</i> Lindn.	Zona centrală a Mexicului
<i>Allium nutans</i> L.	-	Vestul și sudul Siberiei, Ucraina

Tabelul 1.1 / Table 1.1 (continuare)

1	2	3
<i>Allium obliquum</i> L.	-	V Siberiei, E Europei
<i>Allium oschaninii</i> O. Fedtsch	-	Franța, Italia
<i>Allium aobanum</i> Araki.	<i>Allium wakegi</i> Araki.	China, Japonia, Asia
<i>Allium cepa</i> var. <i>proliferum</i> (Moench) Alef.	-	America, Europa, Asia
<i>Allium paschemense</i> B. Fedtsch	-	Uzbekistan, Kazakhstan
<i>Allium ramosum</i> L.	<i>A. odorum</i> L., <i>A. tuberosum</i> Rottl. ex Sprengel	Întreaga lume
<i>Allium rotundum</i> L.	<i>A. scorodoprasum</i> ssp. <i>rotundum</i> (L.) Stearn	Turcia
<i>Allium sativum</i> L.	-	Întreaga lume
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	<i>Allium sibiricum</i> L.	Zone temperate
<i>Allium ursinum</i> L.	-	Centru - NE Europa
<i>Allium victorialis</i> L.	<i>Allium microdictyon</i> Proch. <i>Allium ochotense</i> Proch.	Japonia, Coreea, Caucaz

Plantele genului *Allium* sunt importante pentru sănătatea umană, în aceeași măsură în care sunt importante și pentru domeniul gastronomiei. Cu cât aceste specii vor fi mai mult studiate din punct de vedere medical, cu atât valoarea lor curativă va crește (Hedges și Lister, 2007). Datorită proprietăților antibiotice, antifungice, cardiovasculare, antiastmatice, antidiabetice, anticancer, adjuvante în tratarea bolilor metabolice și ale sistemului imunitar, interesul pentru aceste plante a crescut, determinând demararea unor ample programe de cercetare și ameliorare, datorită existenței numeroaselor specii cu potențial neevaluat (Keugsen, 2002). Calitățile nutriționale ale plantelor genului *Allium* pot fi influențate de o serie de factori precum specia, cultivarul, agrotehnica și condițiile de mediu. Ceapa comună deține un conținut redus în calorii, grăsimi, Na și colesterol, însă este o importantă sursă de vitamine (C, B6, flavonoide și vitamina K) (White și Zellner, 2008). În prezent, multe specii din flora spontană ale genului *Allium*, care dețin caracteristici asemănătoare de miros și gust cu cele ale cepei comune sau usturoiului, sunt folosite ca mirodenii și legume în diferite comunități din Asia Centrală, alături de culturile legumicole cunoscute. Acestea includ *Allium macrostemon* (usturoiul chinezesc sau japonez), *Allium neapolitanum*, *Allium ursinum* (leurda), *Allium victorialis*, *Allium canadense*, *Allium tricoccum*, *Allium altaicum*. Domesticirea speciilor sălbatice comestibile ale genului *Allium* este încă în desfășurare (Fritsch și Friesen, 2002). De exemplu, *Allium komarovianum* este cultivat în scop comercial în Coreea de Nord, *Allium canadense* în Cuba (Hanelt, 2001), *Allium tricoccum* în Canada și SUA (Davis și Greenfield, 2002), *Allium ramosum* în Asia Centrală și de Est (Fritsch și Friesen, 2002).

1.3. Importanța ornamentală a plantelor genului *Allium*

În lucrarea *Garlic and Other Alliums: The Lore and the Science*, Block (2010), menționează faptul că până la începutul anilor 1800, foarte puține specii ale genului *Allium*

au fost cultivate în scop ornamental. În anul 1841, Jane Loudon, în lucrarea *Ladies Flower Garden*, descrie genul *Allium* ca fiind genul de plante cu bulbi care produce cele mai frumoase și variate plante floricole. De asemenea, sunt descrise ca fiind toate plante perene, foarte rustice care, deși nu necesită o atenție deosebită, ele produc abundent flori de o frumusețe și varietate rară (Block, 2010). Regel, împreună cu echipa sa de botaniști, în urma unei expediții în Asia Centrală, au adus o serie impresionantă de specii ale genului *Allium*, cu potențial ornamental, care au fost introduse în cultură, în colecțiile marilor grădini botanice ale Europei (Dadd, 1987, citat de Block, 2010). Printre primele plante ale genului *Allium* valorificate ca plante ornamentale se numără *A. giganteum*, *A. moly*, *A. sphaerocephalon*, plante din ce în ce mai cerute pe piața plantelor ornamentale (Davies, 1992; Cottrell, 1999; Kamenetsky și Fritsch, 2002; citați de Harding, 2004). De-a lungul timpului, s-au obținut forme și varietăți diverse și valoroase de ceapă ornamentală, fiind utilizate tot mai frecvent în compoziții vegetale dintre cele mai variate. În prezent, ele ocupă un loc de seamă în sortimentul plantelor floricole perene, fiind nelipsite din cataloagele marilor producători (<http://flowerexpert.com>). Genul *Allium* prezintă importanță economică tot mai mare din punct de vedere ornamental. Studiile din domeniu demonstrează o creștere semnificativă a interesului pentru aceste plante în ultimele decenii (Harding, 2004). Unele specii ornamentale ale genului *Allium* sunt utilizate cu succes și în industria florilor tăiate (Kamenetsky ș.a., 2000). Aceste plante au devenit apreciate și utilizate nu doar pentru forma, culoarea și aspectul lor general decorativ, dar mai ales pentru rigiditatea și rezistența tijelor și a inflorescențelor după recoltare (Szot ș.a., 2009). În prezent, există aproape 200 de specii și cultivare ornamentale de *Allium*, majoritatea aparținând subgenului *Melanocromium*, caracterizate prin concentrații scăzute de cistein-sulfoxizi, ceea ce le imprimă lipsa mirosului caracteristic sau un chiar miros plăcut. Olanda este cel mai mare producător de material de plantat pentru speciile și cultivarele ornamentale ale genului *Allium* (Block, 2010). Numeroase specii ale genului *Allium*, care cresc spontan pe teritoriul țării noastre, dețin importante calități ornamentale (*A. paniculatum* L., *A. ursinum* L., *A. saxatile* M. Bieb.), unele dintre ele regăsindu-se în prezent în cataloagele cu plante ornamentale ale marilor producători și retaileri. În acest sens, au fost realizate numeroase studii privind introducerea în cultură a speciilor de *Allium* cu valoare ornamentală. Draghia ș.a. (2010) au efectuat cercetări cu privire la unele specii din flora spontană a zonei de nord-est a României, printre care și *A. ursinum* L., cu scopul de a evalua capacitatea de adaptare și posibilitatea introducerii în cultură ca plante ornamentale.

În vederea extinderii posibilităților de valorificare și introducerii în cultură a unor specii de plante prezente în flora spontană a României, un colectiv de cercetători, printre care cadre didactice și doctoranzi ai Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară de la Iași, coordonat de Draghia Lucia, Chelariu Liliana și Sîrbu C., a realizat studii în diverse habitate naturale din zona de nord-est și sud-est a României. Cercetările, care au fost efectuate în cadrul diferitelor fenofaze, comparative cu habitatul lor natural, au evitat o bună adaptare în condiții „ex situ” a unora dintre speciile studiate, printre care se numără și *Allium ursinum* L., *Allium flavum* L., și *Allium saxatile* Bieb (Zaharia, 2014).

CAPITOLUL II BIOLOGIA ȘI ECOLOGIA PLANTELOR GENULUI *ALLIUM*

CHAPTER II BIOLOGY AND ECOLOGY OF *ALLIUM* GENUS PLANTS

2.1. Diversitatea specifică a genului *Allium*

2.1.1. Taxonomia genului *Allium*

Genul *Allium* cuprinde aproximativ 750 – 860 de specii, de plante perene, monocotiledonate (Stearn, 1992; Gregory ș.a., 1998, citați de Harding, 2004). Conform World Checklist of Selected Plant Family (WCSP), genul *Allium* cuprinde un număr de 1826 de denumiri de specii, dintre care 887 sunt acceptate, 880 sunt sinonime, 38 nelocalizate iar 21 neevaluate. Acest gen de plante este cel mai amplu gen al familiei *Alliaceae*, în unele sisteme de clasificare reunită cu familia *Amaryllidaceae*, aparținând celor aproximativ 57 de genuri de plante cu flori, care dețin un număr mai mare de 500 de specii (Hirschegger ș.a., 2010; Frodin, 2004).

Tabelul 2.1 / Table 2.1

Încadrarea sistematică a genului *Allium* (după Harding, 2004)
Systematic classification of the Allium genus (after Harding, 2004)

Regn	<i>Plantae</i>
Subregn	<i>Embriobionta</i>
Încrengătura	<i>Magnoliophyta</i>
Clasa	<i>Angiospermopsida</i> , <i>Liliopsida</i> (Takhtajan, 1997) <i>Monocotyledones</i> (Hanelt, 1990)
Subclasa	<i>Liliidae</i> (Stace, 1991; Takhtajan , 1997)
Ordinul	<i>Liliales</i> (Stace, 1991) <i>Amaryllidales</i> (Takhtajan, 1997) <i>Asparagales</i> (Hanelt, 1990)
Familia	<i>Liliaceae</i> (Stace, 1991) <i>Alliaceae</i> (Hanelt, 1990; Takhtajan, 1997)
Subfamilia	<i>Allioideae</i> (Stace, 1991; Takhtajan, 1997)
Tribul	<i>Allieae</i> (Stace, 1991; Takhtajan, 1997)
Genul	<i>Allium</i> (Stace, 1989; Takhtajan, 1997)

Inițial, genul *Allium* a fost încadrat în familia *Liliaceae*, datorită caracterului de ovar superior. Hutchinson (1884-1972) a catalogat acest caracter ca fiind nesemnificativ în fixarea apartenenței genului *Allium* la o anumită familie de plante. În anul 1936, acesta

încadrează genul *Allium* în familia *Amarylidaceae*, caracterul comun fiind inflorescența de tip umbelă (Hanelt, 1990; Heywood, 1978; Stearn, 1978; citați de Harding, 2004).

Angiosperm Phylogeny Group (2009) include genul *Allium* în subfamilia *Allioideae*, subordonată familiei *Amarylidaceae*, din ordinul *Asparagales*. Deși plantele genului *Allium* dețin caractere comune celor două familii (*Liliaceae* și *Amarylidaceae*), ulterior, particularitățile lor morfoanatomice și biochimice i-au determinat pe unii autori să separe acest gen într-o nouă familie - familia *Alliaceae*, care unește și descrie strict caracterele speciilor genului *Allium* (tabelul 2.1) (Hanelt, 1990; Cronquist, 1968; Thorne, 1968; Takhtajan, 1959; citați de Harding, 2004).

2.1.2. Diversitatea interspecifică a genului *Allium*

Speciile genului *Allium* au fost denumite și descrise de-a lungul timpului de botaniști și oameni de știință celebri precum: Carl Linne (*Allium paniculatum* L., *Allium moly* L. etc.), Joseph Gerhard Zuccarini (*Allium schubertii* Zucc.), Friedrich August Marschall von Bieberstein (*Allium saxatile* M. Bieb.), Ernst Rudolf von Trautvetter (*Allium christophii* Trautv.) (conform en.hortipedia.com). Block (2010) menționează contribuția botanistului Eduard August von Regel (1815–1892), unul dintre primii monografi ai genului *Allium*, director al Grădinii Botanice Imperiale din St. Petersburg, Rusia, în descrierea și denumirea numeroaselor specii de plante aparținând acestui gen, printre care se numără și *Allium giganteum* Regel. sau *Allium karataviense* Regel. Regel (1875) a împărțit acest gen în șase secțiuni, respectând grupurile realizate de George Don (*Monograph of the Genus Allium*, 1827) (Harding, 2004). Hanelt ș.a. (1992) a propus 6 subgenuri și 57 de secțiuni și subsecțiuni. Primele clasificări ale genului *Allium* separă speciile care produc bulbi de cele care nu produc bulbi. Acestea au fost realizate de către Carl Linnaeus (1753), în lucrarea „*Species Plantarum*” și de George Don (1827), în lucrarea intitulată „*Monography of the Genus Allium*” (Harding, 2004).

Conform „*Gatersleben infrageneric classification*” (Hanelt ș.a., 1992), genul *Allium* este clasificat în șase subgenuri și 56 de secțiuni și subsecțiuni. În concordanță cu această clasificare, cele mai importante patru subgenuri sunt *Allium*, *Rhisirideum*, *Melanocromyum* și *Amerallium*, la care se adaugă încă două subgenuri restrânse, *Bromatorriza* și *Anguinum* (Kamenetsky și Rabinowitch, 2006).

Genul *Allium* a evoluat dintr-un număr mare de grupe taxonomice ale căror relicve paleobotanice nu mai există (Friesen ș.a., 2006). Variabilitatea ridicată a genului a condus la descrierea unui număr mare de specii, cu diferite caractere morfologice și ecologice, iar cercetătorii din domeniu continuă să descopere noi și noi specii, fie ele decorative, medicinale sau alimentare. Această variabilitate se reflectă atât la nivel morfologic și fenologic, cât și la nivel cytogenetic (numărul de bază al cromozomilor, mărimea genomului etc.) (Fritsch și Friesen, 2002).

În anul 1980, în cadrul Institutului de Cercetări pentru Genetica și Cultura Plantelor din Gatersleben, Germania, a fost inițiat un program de cercetare care își propunea clarificarea problemelor de taxonomie și sistematică intragenerică pentru genul *Allium*. În

urma numeroaselor expediții de colectare a materialului biologic, desfășurate în întreaga lume, a fost realizată o colecție cu 1300 de specimene, dintre care 230 au fost pierdute înainte de a putea fi determinate taxonomic (Maggioni, 2004). O abordare multidisciplinară din punct de vedere morfologic, anatomic și cariologic, concretizată în numeroase studii asupra ciclului de viață, ecologie și sistematică, utilizând metode clasice și moderne, precum markeri biologici și moleculari, a dus la realizarea unei clasificări a genului *Allium* în șase subgenuri și 43 de secțiuni (Hanelt ș.a., 1992; Hanelt și Fritsch, 1994; Khassanov și Fritsch, 1994; citați de Ricroch ș.a., 2005).

În anul 2002, în urma studiilor filogenetice și moleculare, Fritsh și Friesen propun o clasificare nouă a genului *Allium*, care însumează 14 subgenuri și 67 de secțiuni, urmând ca în anul 2006, Friesen ș.a., să propună o nouă clasificare, revizuită și actualizată (tabelul 2.2).

Tabelul 2.2 / Table 2.2

Clasificarea intragenetică a genului *Allium* L. (după Frisen ș.a., 2006)

Intragenetic classification of *Allium* L. genus (after Frisen et al., 2006)

Subgen	Secțiune	Reprezentanți
1	2	3
Nectaroscordum (Lindl.) Asch. et Graebn	Nectaroscordum (Lindl.) Gren. et Godr.	<i>A. siculum</i> Ucria
Microscordum (Maxim.) N. Friesen	Microscordum Maxim	<i>A. monanthum</i> Maxim.
Amerallium Traub	Amerallium Traub	<i>A. canadense</i> L.
	Lophioprason Traub	<i>A. sanbornii</i> Wood.
	Rhophetoprason Traub	<i>A. glandulosum</i> Link et Otto.
	Arctoprasum Kirschl. (<i>Ophioscorodon</i> (Wallr.) Endl.)	<i>A. ursinum</i> L.
	Briseis (Salisb.) Stearn	<i>A. triquetrum</i> L.
	Bromatorrhiza Ekberg	<i>A. wallichii</i> Kunth.
	Caulorhizideum Traub.	<i>A. validum</i> S. Watson
	Chamaeprason Herm	<i>A. chamaemoly</i> L
	Molium G. Don ex Koch.	<i>A. roseum</i> L.
	Narkissoprason (F. Herm.) Kamelin	<i>A. narcissiflorum</i> Vill.
	Rhynchocarpum Brullo	<i>A. ruhmerianum</i> Asch.
	Triptera Kamelin et Seisums, nom. Nud	<i>A. tripterum</i> Nasir
Caloscordum	Caloscordum (Herb.) Baker	<i>A. neriniflorum</i> (Herb.)
Anguinum (G. Don ex Koch) N. Friesen.	Anguinum G. Don ex Koch	<i>A. victorialis</i> L.
Porphyroprason (Ekberg) R. M. Fritsch	Porphyroprason Ekberg	<i>A. oreophilum</i> C. A. Mey.
Vvedenskya (Kamelin) R. M. Fritsch	Vvedenskya Kamelin	<i>A. kujukense</i> Vved

Tabelul 2.2 / Table 2.2 (continuare)

1	2	3
Melanocrommyum (Webb et Berth.) Rouy Subgen	Melanocrommyum Webb Berth	<i>A. nigrum</i> L.
	Acanthoprason Wendelbo	<i>A. akaka</i> Gmel
	Acaule R. M. Fritsch	<i>A. hexaceras</i> Vved.
	Acmopetala R. M. Fritsch	<i>A. backhousianum</i> Regel
	Aroidea F.O.Khassanov et R.M. Fritsch	<i>A. aroides</i> Vved. et Popov
	Brevicaule R. M. Fritsch.	<i>A. sergii</i> Vved
	Compactoprason R. M. Fritsch	<i>A. giganteum</i> Regel
	Kaloprason C. Koch	<i>A. caspium</i> (Pall.) M. Bieb.
	Megaloprason Wendelbo	<i>A. rosenbachianum</i> Regel
	Miniprason R. M. Fritsch.	<i>A. karataviense</i> Regel.
	Popovia F.O.Khassanov et R.M.Fritsch.	<i>A. gypsaceum</i> Popov et Vved.
	Pseudoprason (Wendelbo) K. M. Perss. et Wendelbo	<i>A. koelzii</i> (Wendelbo) K. M. Perss. et Wendelbo.
	Regeloprason Wendelbo	<i>A. regelii</i> Trautv.
	Thaumasioprason Wendelbo	<i>A. mirum</i> Wendelbo.
	Verticillata Kamelin.	<i>A. verticillatum</i> Regel.
Butomissa (Salisb.) N. Friesen.	Butomissa (Salisb.) Kamelin.	<i>A. ramosum</i> L.
	Austromontana N. Friesen	<i>A. oreoprasum</i> Schrenk.
Cyathophora (R. M. Fritsch) R. M. Fritsch.	Cyathophora R. M. Fritsch	<i>A. cyathophorum</i> Bur. et Franch. (ca. 5 spp.).
	Coleoblastus Ekberg	<i>A. mairei</i> Le´vl.
	Milula (Prain) N. Friesen	<i>A. spicatum</i> (Prain) N. Friesen.
Rhizirideum (G. Don ex Koch) Wendelbo s.s	Rhizirideum g. Don ex Koch s.s	<i>A. senescens</i> L. (ca. 37 spp.).
Rhizirideum (G. Don ex Koch) Wendelbo s.s	Caespitosoprason N.Friesen	<i>A. polyrrhizum</i> Siev.
	Rhizomatosa Egor	<i>A. caespitosum</i> Siev.
	Tenuissima (Tzagolova) Hanelt	<i>A. tenuissimum</i> L.
	Eduardia N. Friesen	<i>A. eduardii</i> Stearn.
Allium	Allium (including sect. Costulatae F. O. Khassanov et S. C. Yengalycheva	<i>A. sativum</i> L. (ca. 300 spp.).
	Brevidentia F. O. Khassanov et S. C. Yengalycheva	<i>A. brevidens</i> Vved.
	Crystallina F. O. Khassanov et S. C. Yengalycheva	<i>A. crystallinum</i> Vved.
	Multicaulea F. O. Khassanov et S. C. Yengalycheva	<i>A. lehmannianum</i> Merckl.
	Spathulata F. O. Khassanov et R. M. Fritsch	<i>A. spathulatum</i> F. O. Khassanov et R. M.Fritsch.
	Mediasia F. O. Khassanov, S. C. Yengalycheva et N. Friesen	<i>A. turkestanicum</i> Regel.

Tabelul 2.2 / Table 2.2 (continuare)

1	2	3
Allium	Avulsea F. O. Khassanov.	<i>A. rubellum</i> M. Bieb.
	Brevispatha Valsecchi	<i>A. parciflorum</i> Viv.
	Caerulea (Omelcz) F.O.Khassanov	<i>A. caeruleum</i> Pall.
	Codonoprasum Rchb	<i>A. oleraceum</i> L.
	Eremoprasum (Kamelin) F. O. Khassanov, R. M. Fritsch et N. F.	<i>A. sabulosum</i> Stev.
	Kopetdagia F. O. Khassanov	<i>A. kopetdagense</i> Vved.
	Longivaginata (Kamelin) F.O. Khassanov, R.M. Fritsch et N.Friesen	<i>A. longivaginatum</i> Wendelbo.
	Minuta F. O. Khassanov	<i>A. minutum</i> Vved.
	Pallasia (Tzagolova) F.O.Khassanov, R.M. Fritsch et N.Friesen	<i>A. pallasii</i> Murr.
Reticulatobulbosa (Kamelin) N. Friesen.	Reticulatobulbosa Kamelin s.s	<i>A. lineare</i> L. (ca. 80 spp.).
	Campanulata Kamelin	<i>A. xiphopetalum</i> Aitch.
	Scabriscapa (Tscholok.) N. Friesen	<i>A. scabriscapum</i> Boiss.
	Nigrimontana N. Friesen	<i>A. drobovii</i> Vved.
	Sikkimensia (Traub) N. Friesen	<i>A. sikkimense</i> Baker
Polyprason Radic	Scorodon Koch s.s	<i>A. moschatum</i> L.
	Oreiprason F. Herm. (including sect. <i>Petroprason</i> F. Herm.)	<i>A. saxatile</i> M. Bieb.
	Falcatifolia N. Friesen	<i>A. carolinianum</i> DC.
	Daghestanica (Tscholok.) N. Friesen	<i>A. daghestanicum</i> Grossh.
Cepa (Mill.) Radic	Cepa (Mill.) Prokh	<i>A. cepa</i> L. (ca. 30 spp.).
	Annuloprasum T. V. Egorova	<i>A. fedtschenkoanum</i> Regel.
	Condensatum N. Friesen	<i>A. condensatum</i> Turcz.
	Sacculiferum P. P. Gritz	<i>A. thunbergii</i> G. Don (<i>A. sacculiferum</i> Maxim.).
	Schoenoprasum Dumort	<i>A. schoenoprasum</i> L.

Diferite organizații de conservare, bănci de gene etc. au contribuit la formarea unor colecții de semințe și organe subterane și au inițiat diferite activități de conservare a rudelor sălbatice ale speciilor cultivate comestibile (Astley, 1982, 1990, Etoh și Simon, 2002; Maggioni, 2004; citați de Kamenetsky și Rabinowitch, 2006).

Principalele colecții de semințe sunt situate în Wellesbourne (Marea Britanie); Wageningen (Olanda); Fort Collins (Colorado, Statele Unite ale Americii); Sankt-Petersburg (Rusia); Gatersleben (Germania). Principalele bănci de gene au avut sediul în Rehovot și Bet Dagan (Israel); Olomouc (Republica Cehă); Almaty (Kazakhstan); Skierniewice (Polonia); Gatersleben (Germania); Pullman (Washington, Statele Unite ale Americii) (Kamenetsky și Rabinowitch, 2006).

Alături de colecțiile de plante *in vivo*, conservarea *in vitro* devine o alternativă valoroasă pentru conservarea germoplasmei la genul *Allium*, deoarece permite păstrarea materialului în medii aseptice. Numeroase lucrări au fost publicate în domeniul producției *in vitro* a materialului de plantare și conservare la genul *Allium* (de exemplu, Novak, 1990; Keller ș.a., 1995; Keller și Lesemann, 1997), dar aceste tehnici nu sunt încă adoptate pentru colecțiile de *Allium*. Tehnica de crioconservare a fost, de asemenea, dezvoltată (Keller, 2002), dar costurile mari ale acestor operațiuni au limitat utilizarea lor la un număr mic de clone.

2.1.3. Diversitatea intraspecifică a genului *Allium*

Evoluția genului *Allium* a fost însoțită de o diversificare ecologică, multe specii adaptându-se la medii de viață dintre cele mai variate. Variabilitatea intraspecifică a genului *Allium* își pune amprenta în cazul populațiilor larg răspândite din punct de vedere ecogeografic, condițiile de mediu fiind un factor care sporește variabilitatea diferitelor populații din cadrul unei specii, mai ales în medii naturale (Philips ș.a., 2008).

Prin selecție clonală și selecția mutațiilor naturale s-a remarcat un înalt grad de diversitate fenotipică în cadrul speciilor genului *Allium*. Multe dintre speciile genului *Allium* par să dețină caractere comune ale mai multor secțiuni/subgenuri, datorită variațiilor morfologice pe care le manifestă în relație cu alte secțiuni, decât cea de care aparțin (Frisen ș.a., 2006). Aceste variații morfologice intraspecifice pot duce la evoluția în timp a subspeciilor, fenomen explicabil prin variabilitatea ridicată a unor genuri de plante. Diferitele subspecii pot fi supuse natural proceselor de încrucișare, rezultând populații intermediare, presupus hibride, cu caractere commune subspeciilor din care provin. Din punct de vedere taxonomic, aceste variații morfologice intraspecifice pot determina delimitarea unor subspecii sau pot duce la reevaluarea anumitor subspecii (Murray, 2005).

Rola ș.a. (2015) evidențiază faptul că la interferența dintre cele două subspecii studiate de *Allium ursinum*, subs. *ursinum* și subs. *ucrainicum*, apare o nouă populație, genetic distinctă, apărută ca urmare a unui proces natural de hibridare, între subspecii.

Numeroase studii privind variabilitatea intraspecifică a genului *Allium* au fost realizate în cazul speciilor cu importanță economică, în scopul identificării modului cum un anumit cultivar poate suferi în timp modificări genetice sau pentru identificarea relațiilor dintre anumite cultivare. Obținerea seminței hibride la *Allium cepa* este realizată prin metoda liniilor consangvinizate. Dat fiind faptul că depresia de consangvinizare duce la pierderea vigoriei plantelor (în cazul cepei, a bulbilor), utilizarea acestei metode de ameliorare indică existența unei ample heterozigoții la ceapa comună (Klaas și Frisen, 2002).

Una dintre primele plante incluse în programele de ameliorare la speciile ornamentale ale genului *Allium* este *Allium afatunense*. Această specie este originară din Asia Centrală, dar foarte bine adaptată climatului din zonele Europei de Vest. Extrem de apreciată pentru flori tăiate, începe să fie cultivată din anul 1958, iar în 1964 apare un cultivar cu florile de o nuanță mai închisă de violet, înregistrată cu denumirea A. 'Purple Sensation'. Acest cultivar s-a dovedit a fi foarte valoros pentru ameliorare datorită

heterozigoției atât la plantele obținute pe cale generativă, cât și la cele obținute pe cale vegetativă. Un mare dezavantaj însă la acest cultivar este cantitatea ridicată de glucide din sevă, ceea ce împiedică multiplicarea acestuia *in vitro* (van Duyvenbode, 1990).

Prin polenizări încrucișate între *A. 'Purple Sensation'* și *A. elatum* au fost obținuți hibridii 'Lucy Ball', 'Gladiator' și 'Rien Poortvliet'. *Allium 'Globemaster'*, un hibrid obținut din *A. elatum* (♀) și *A. christophii* (♂), este extrem de apreciat datorită inflorescenței foarte mari, a longevității florilor tăiate precum și a tijei florifere foarte rezistente (van Duyvenbode, 1990).

2.2. Ecologia genului *Allium*

2.2.1. Origine și răspândire

Speciile genului *Allium* sunt originare din zonele cu climă temperată din emisfera nordică. Cele mai importanțe centre de evoluție se află în regiunile geografice iranoturaneană, de-a lungul bazinului mediteranean și în nord-vestul Americii. În emisfera sudică cresc spontan doar câteva specii care sunt localizate în Chile (cum ar fi *Allium juncifolium*), Brazilia (*Allium sellovianum*) sau Africa tropicală (*Allium spathaceum*) și una sau două specii (*Allium schoenoprasum* L.) originare din zonele subarctice (Hanelt, 1990; Fritsch și Friesen, 2002; citați de Kamenetsky și Rabinowich, 2006). Astfel, zona bazinului mediteranean, spre Asia Centrală, Pakistan și zona de nord-vest a continentului american sunt regiunile cu cea mai mare diversitate a speciilor genului *Allium*. Aceste centre de origine posedă procentaje diferite ale reprezentanților câtorva subgrupe ale genului *Allium* și prezintă diferențe semnificative la nivel de taxonomie (Fritsch și Friesen, 2002). În ceea ce privește evoluția genului *Allium*, aceasta a fost însoțită de o diversificare din punct de vedere ecologic și morfologic, capacitatea de adaptare fiind rezultatul caracterului de polimorfism (Hanelt, 1992; citat de Kamenetsky și Rabinowich, 2006). Majoritatea speciilor cresc și se dezvoltă pe terenuri deschise, în razele directe ale soarelui, de cele mai multe ori zone uscate, climate aride, doar moderat umede. Cu toate acestea, în prezent, există numeroase specii care s-au adaptat celor mai diferite medii cum ar fi zone forestiere, pajiști subalpine europene dar și zone alpine din Himalaya (Cox, 2011, citat de Packia Lekshmi ș.a., 2015). Dintre numeroasele specii ale genului *Allium*, în flora spontană a României sunt semnalate aproximativ 40 de specii, prezentate în tabelul 2.3. O parte sunt existente și în cultură ca plante alimentare (*Allium schoenoprasum* L., *Allium ursinum* L., *Allium ampeloprasum* L., *Allium scorodoprasum* L.) sau ornamentale (*Allium paniculatum* L., *Allium saxatile* M. Bieb.).

Apărute și dezvoltate în medii de viață diferite, speciile genului *Allium* manifestă, în paralel, diferite ritmuri de creștere. Există plante cu înflorire de primăvară, de vară sau de toamnă, plante cu unul sau mai multe cicluri anuale de formare a frunzelor sau chiar plante cu frunze persistente. Unele plante au o perioadă de vegetație foarte scurtă, începând din primăvară până la începutul verii, de la formarea frunzelor și până la maturarea semințelor fiind doar două sau trei luni (Kamenetski și Rabinowitch, 2006).

Tabelul 2.3 / Table 2.3**Speciile genului *Allium* existente în flora spontană a României (după Oprea, 2005)*****Species of Allium genus existing in Romanian wild flora* (after Oprea, 2005)**

Nume taxon	Origine	Frecvența în România	Răspândirea în România
1	2	3	4
<i>Allium angulosum</i> L.	Europa și Asia	Sporadic	SM, CJ, MM, HD, CV, Bv, BH, AG, CT, GL, VN, VS, IS, SV
<i>Allium senescens</i> ssp. <i>montanum</i> L.(F.W. Schmidt Holub)	Europa centrală, submediteraneană (zone montane)	Frecvent	Zone muntoase ale jud. MM, NT, SV, HD, BV, MH, PH
<i>Allium saxatile</i> M. Bieb.	M. Neagră, Balcani	Rar	BT, CT, TL
<i>Allium albidum</i> ssp. <i>albidum</i> Fisch. ex M. Bieb	M. Neagră, spațiul balcanic	Sporadic	CJ, HD, AG, PH, MM, GL, CT
<i>Allium ericetorum</i> ssp. <i>Ericetorum</i>	Alpi, Carpați	Frecvent	Zona Transilvaniei, BV, OT, MH
<i>Allium ericetorum</i> ssp. <i>Pseudosuavelo-lens</i> Zahar.	România	Foarte rar	HD, HG
<i>Allium obliquum</i> L.	Asia centrală, Siberia	Foarte rar	Jud. Cluj
<i>Allium schoenoprasum</i> L.			Cultivat și subspontan, M-ții Cindrel, Sibiu
<i>Allium sibiricum</i> L.	Circ. Arct. Alpi	Sporadic	În pajiștile montane la altitudini de 1600-2000 m în MM, NT, MH, SV
<i>Allium victorialis</i> L.	Alpii europeni	Sporadic	HG, BH, MH, SV
<i>Allium ursinum</i> L. ssp. <i>ursinum</i>	Europa centr. și de V	Rară	SB, CV
<i>Allium moschatum</i> L.	Zona M. Mediterane	Rară	CV, MH, PH, CT, TL
<i>Allium inequale</i> Janka	Vestul Marii Negre	Foarte rară	CT
<i>Allium paniculatum</i> L. ssp. <i>paniculatum</i>	Marea Neagră, Balcani	Sporadic	CJ, MM, AB, CV, DJ, GL, VS, BC, IS, CT, TL
<i>Allium paniculatum</i> (A. Kern) Ciocârlan ssp. <i>fussii</i>	România	Rară	HD, CV, BC, SV, TL
<i>Allium paniculatum</i> (Waldst. și Kit.) Argang. ssp. <i>fuscum</i>	Romania, Ungaria, N peninsulei Balcanice	Frecvent	SJ, SB, AB, AG, CV, GJ, BZ, GL, BC, IS, BT, CT
<i>Allium podolicum</i> Blocki ex. Racib. și Szafer	E Ungariei, România, V Ucrainei	Sporadic	PH, GL, VS, TL
<i>Allium ampeloprasum</i> L.	Zona Mediteraneană		Cultivat și rar salbatic IS
<i>Allium albiflorum</i> Omelczuk	Europa	Rară	TL

Tabelul 2.3 / Table 2.3

1	2	3	4
<i>Allium oleraceum</i> L.	Europa	Frecvent	SM, CJ, CV, SB, BV, AB, HD, BH, TM, MH, AG, BZ, DB, PH, VN, BC, NT, IS, BT, SV, CT
<i>Allium flavum</i> L. ssp. <i>flavum</i>	Europa centrală, submeditearaneană	Frecvent	SJ, CJ, MM, BV, HD, SB, AB, HG, CV, MH, BZ, VN, GL, VS, NT, IS, SV, BT, TL
<i>Allium flavum</i> (Besser ex. Rchb.) Stearn ssp. <i>tauricum</i>	Europa continentală și submediteraneană	Frecvent	AG, GL, VS, IS, BT, CT, TL
<i>Allium carinatum</i> L. ssp. <i>carinatum</i>	Europa centrală, exc. zona balcanică		Prezență incertă în flora României
<i>Allium carinatum</i> Bonnier și Layens ssp. <i>pullchelum</i>	Europa centrală și balcanică	Rară	HD, TM, CV
<i>Allium atrovioleaceum</i> Boiss.	Zona Mării Negre și balcanică	Rară	AB, MH, DJ, BZ, IF, VS, IS, CT
<i>Allium scorodoprasum</i> L. ssp. <i>scorodoprasum</i>	Europa centrală	Frecvent	MM, CJ, HG, BV, SB, AB, HD, TM, AG, CV, DJ, VL, AR, DB, PH, BZ, TR, GR, IF, IL, GL, CL, BC, IS, BT, SV, TL, CT
<i>Allium scorodoprasum</i> (L.) Stearn. ssp. <i>rotundum</i>	Europa centrală submediteraneană	Sporadic	CJ, HG, BV, SB, HD, MH, DJ, PH, GR, CL, IL, BR, GL, VN, IS, BT, TL, CT
<i>Allium scorodoprasum</i> (Don) Stearn. ssp. <i>waldstenii</i>	Europa central submediteraneană	Sporadic	PH, BZ, TR, IF, GR, IS, CT
<i>Allium sphaerocephalon</i> L. ssp. <i>sphaerocephalon</i>	Europa centrală	Sporadic	MM, SM, CJ, SB, AB, HD, BH, AG, TM, MH, IF, GL, VS, BC, NT, IS, SV, CT, TL
<i>Allium sphaerocephalon</i> (Guss.) Arcang. ssp. <i>arvense</i>	Zona mediteraneană a Europei	Rară	În flora spontană împreună cu specia tipică
<i>Allium vineale</i> L.	Europa	Sporadic	SM, CJ, MM, BV, SB, AB, HD, AG, TM, CV, MH, DJ, VL, DB, PH, TR, GR, IF, GL, VS, NT, IS, SV, CT
<i>Allium guttatum</i> Steven	Marea Neagră, Balcani	Rară	GL, CT
<i>Allium atropurpureum</i> Waldst și Kit.	Zona Mării Negre și balcanică	Sporadic	SM, CJ, MM, SB, HD, TM, AR, MH, DJ, OT, AG, TR, IF, CT, IS

Formarea rizomilor a generat multiple controverse în stabilirea direcțiilor evolutive la genul *Allium*. Diferiți autori definesc această caracteristică în mod diferit. Cheremushkina (1992) a susținut faptul că formarea rizomilor reprezintă o trăsătură primitivă a speciilor genului *Allium*, iar formarea bulbilor reprezintă atingerea unui stadiu evolutiv avansat pentru acest gen, în timp ce Fritsch și Friesen (2002) susțin că bulbii nu sunt considerați cele mai avansate forme de organe subterane, ci una dintre caracteristicile ancestrale în dezvoltarea genului *Allium*.

Fritsch și Friesen (2002) susțin că speciile genului *Allium* care formează rizomi nu aparțin unui singur grup monofiletic, considerând formarea rizomilor și a bulbilor falși un stadiu avansat, dezvoltat în mod independent, în mai multe linii evolutive.

Cu toate acestea, conexiunile filogenetice dintre diferitele grupe taxonomice ale genului *Allium* au rămas neclare. Studiile de biologie moleculară (Havey, 1992 a, b; Bradeen ș.a., 1994; Maaß și Klaas, 1995; Mes ș.a., 1997, 1999; Xingjin ș.a., 2000; Van Raamsdonk ș.a., 2003) au contribuit la clarificarea proceselor evolutive și a relațiilor taxonomice în interiorul genului. Clasificarea genului *Allium* a fost revizuită astfel, include 14 subgenuri cu aproximativ 60 grupe taxonomice (Fritsch, 2001; Fritsch și Friesen, 2002).

Evoluția genului *Allium* a avut loc în trei direcții separate, care pot include în prezent reprezentanți mai mult sau mai puțin evoluți. Cea mai veche linie este reprezentată numai din plante cu bulbi, aparținând subgenurilor *Amerallium*, *Nectaroscordum* și *Microscordum*, care rareori produc rizomi. Celelalte două linii evolutive conțin atât plante care dezvoltă rizomi, cât și plante care dezvoltă bulbi (Kamenetsky și Rabinowitch, 2006).

În decursul evoluției, reproducerea și apariția diferitelor cultivare ale speciilor comestibile au condus la o parțială sau completă schimbare a trăsăturilor morfologice și fiziologice. Prin urmare, se evidențiază necesitatea separării acestora în trei grupe biomorfologice, în funcție de organul subteran, sistemul radicular, dezvoltarea vegetativă, tipul de germinare a semințelor, ciclul anual de viață, perioada de repaus și diferențierea florală, după cum urmează:

1) plante care formează bulbi: membrii acestui grup își au originea în zonele de stepă și zone deșertice (Kamenetsky, 1996; Hanelt ș.a., 1992). Ei formează organe subterane sub formă bulbi, pentru a putea rezista condițiilor vitrege de mediu. Bulbii prezintă tunici sau solzi în care sunt stocate substanțe de rezervă. Când formarea bulbului este completă, plantele intră de obicei într-o perioadă de repaus, care durează de la câteva săptămâni, până la câteva luni, apoi urmează pornirea în vegetație (Kamenetsky și Rabinowitch, 2006).

2) plante care formează rizomi: speciile genului *Allium* care formează organe subterane sub formă de rizomi sunt răspândite, în principal, în zonele temperate, cum ar fi pajiști, păduri și munți înalți din Siberia, nordul Europei și Canada și, de asemenea, în zonele subalpine și alpine (Hanelt ș.a., 1992; Fritsch și Friesen, 2002, citați de Kamenetsky și Rabinowitch, 2006).

3) speciile comestibile ale genului *Allium*. Preluarea în cultură a speciilor genului *Allium* a început cu peste 10 milenii în urmă; acestea au fost supuse celor mai semnificative transformări biologice, ceea ce impune tratarea lor într-o grupă distinctă. De atunci, producătorii și amelioratorii au selectat plantele cu trăsături importante din punct de vedere economic (Kamenetsky și Rabinowitch, 2006).

2.2.2. Particularități ecologice ale creșterii și dezvoltării la genul *Allium*

Toate speciile genului *Allium* sunt plante perene, geofite sau hemicriptofite, care își transmit perenitatea prin intermediul unor organe subterane (bulbi sau formațiuni rizomatoase) (Kamenetsky, 1994 a,b).

Formarea bulbilor are loc ca urmare a unei anumite fotoperioade. Speciile de zi lungă au nevoie de un număr de aproximativ 14 ore de lumină pe durata zilei, pe când cele de zi scurtă de 12 ore de lumină pe durata unei zilei. Speciile de zi lungă ajung să formeze bulbi în lunile de vară-toamnă, iar cele de zi scurtă, în lunile de primăvară. Bulbii sunt, în general, rezistenți la temperaturi scăzute și îngheț, însă plantarea acestora în zone mai călduroase va favoriza dezvoltarea bulbilor, în special creșterea masei acestora (White ș.a., 2008).

Pe durata verii, bulbii intră într-o perioadă de repaus care se sfârșește odată cu pornirea în vegetație a acestora, care are loc toamna sau primăvara. Perioada juvenilă durează 2-5 ani (Kamenetsky, 2002).

Speciile care dezvoltă formațiuni subterane rizomatoase nu prezintă perioadă de repaus. Perioada juvenilă durează la aceste specii 1-2 ani (Pistrick, 1992; Cheremushkina, 1985, 1992, Kruse, 1992, citați de Kamenetsky, 2002).

Aparatul foliar are o durată relativ scurtă de viață (acesta pornește în vegetație primăvara și începe să se usuce încă din timpul antezei). Deoarece frunzele, ca organe de asimilare, au viață atât de scurtă, pentru formarea fructelor (capsulelor) și a semințelor sunt utilizate rezervele acumulate în țesuturile clorofilene ale tijeii florifere. Diferențierea frunzelor și a inflorescențelor are loc în perioada de repaus, vara, pe durata a 4-6 luni. Cele mai multe specii au nevoie de câteva săptămâni de temperaturi scăzute pentru a creșterea și dezvoltarea tijeii florifere și a inflorescenței, anul următor (Fritsh ș.a., 2013).

La cele mai multe geofite, printre care și speciile genului *Allium*, formarea florilor este un proces complex fiziologic, care constă din cinci etape successive: inducția, inițierea, diferențierea, creșterea și maturizarea elementelor florale și anteza. Capacitatea plantelor de a înflori depinde de factorii genetici și de cei naturali, în general, și de capacitatea de a acumula substanțe de rezervă și dimensiunile meristemului apical, în special (Le Nard și De Hertogh, 1993; Halevy, 1990; citați de Kamenetsky, 2002).

La speciile genului *Allium* care formează bulbi, formarea florilor depinde, în mod strict, de cantitatea de substanțe de rezervă acumulate în bulb (masa efectivă a bulbului) (Kamenetsky, 2002).

La speciile care aparțin subgenului *Melanocrommyum* (*A. aflatunense*, *A. karataviense*, *A. altissimum* etc.) inițierea primordiilor foliare are loc în bulbii de înlocuire ai bulbului mamă, apoi are loc formarea a 5-7 primordii foliare, urmând ca după 6-10

săptămâni să aibă loc inducția florală. Acestea necesită o expunere îndelungată la temperaturi scăzute pentru creșterea tije florifere, înflorire și formarea bulbilor de înlocuire. Cele care aparțin genului *Amerallium* și își au originea în zonele mediteraneene rămân în vegetație inclusiv pe perioada verii, când solul atinge temperaturi foarte ridicate. Inițierea florală începe toamna, când temperaturile scad, optimul pentru aceste plante încadrându-se între 9 și 17°C. (Kodaira ș.a., 1996; Kamenetsky, 1994, 1997; Kamenetsky ș.a., 2000; citați de Kamenetsky, 2002).

După Fritsch ș.a. (2013), semințele au nevoie de o perioadă consistentă cu temperaturi scăzute pentru a germina. În perioada juvenilă, care durează mai mulți ani, meristemele apicale produc doar frunze. Tot în această perioadă se evidențiază fenomenul de heterorizie, prin care rădăcinile contractile împing bulbii tot mai adânc în sol.

La maturitate, semințele majorității speciilor genului *Allium* intră într-o perioadă de dormans. Germinarea devine astfel, dificilă, depinzând de parametrii condițiilor de mediu (în principal temperatură și umiditate) (Kamenetsky și Rabinowitch, 2006).

McDaniel ș.a. (1992) au examinat procesul de inducție florală, subliniind mai curând modul de dezvoltare decât procesele fiziologice. Un semnal de dezvoltare este trimis de la frunze spre celulele meristematice. Procesul de inducție poate fi continuu sau poate avea caracter latent. Procesele implicate în inducția florală sunt catalogate ca fiind controlabile.

Perioada de înflorire la speciile genului *Allium* se desfășoară între limite ample, întrucât există apecii care înfloresc primăvara devreme, specii care înfloresc la începutul verii și pe tot parcursul acesteia, precum și specii care ajung la înflorire spre sfârșitul verii și chiar toamna. Cele mai multe specii ale genului *Allium* cu înflorire de toamnă cresc în zonele mediteraneene. În ceea ce privește ciclul de viață al acestor specii de *Allium*, poate fi remarcat faptul că, deși majoritatea speciilor care cresc în zonele mediteraneene prezintă o perioadă de vegetație scurtă și perioadă de repaus îndelungată, speciile cu înflorire de toamnă manifestă o perioadă de vegetație îndelungată și o perioadă de repaus scurtă (Tzanoudakis și Kypriotakis, 1993).

În cazul speciei *Allium platensis*, de exemplu, perioada de vegetație predomină, deoarece activarea bulbilor de înlocuire începe înainte de sfârșitul perioadei de înflorire a plantei mamă (Tzanoudakis și Kypriotakis, 1993).

Ciclul de viață relativ diferențiat al acestei specii reflectă, într-o manieră neuniformă, modul în care condițiile climatice din zona mediteraneeană își pun amprenta asupra plantelor (Greuter, 1972, 1979).

Allium cepa cuprinde plante bienale, astfel încât înflorirea are loc în al doilea an de viață, deși condițiile favorabile de mediu și trecerea rapidă a perioadei juvenile pot induce înflorirea în primul an de viață. Dintre factorii de mediu care influențează procesul de înflorire, vernalizarea este cel mai important.

Toate speciile genului *Allium* trebuie să atingă o anumită vârstă fiziologică pentru a fi apte de inducția florală. Acest lucru poate dura luni sau ani, în funcție de specie, durata perioadei juvenile, condițiile de mediu sau amprenta genetică (Rabinowitch, 1990a).

Interacțiunea dintre viteza de creștere, fotoperioadă și temperatură este decisivă pentru procesul de inducție florală. Rata scăzută a creșterii asociată cu temperaturi ridicate solicită o perioadă mai îndelungată până la declanșarea procesului de inițiere florală. Pentru *Allium cepa* nivelul de aprovizionare a solului cu azot poate influența dezvoltarea florilor (Rabinowitch, 1990a).

Reducerea concentrației de azot din sol poate accelera procesul de inițiere florală. Condițiile necorespunzătoare de temperatură și lumină pot duce la modificări în declanșarea procesului de inițiere florală, însă răspunsul la aceste condiții sunt diferite, în funcție de cultivar (Brewster, 1983).

Procesul de creștere a tijelor florifere și de înflorire este condiționat de interacțiunea dintre temperaturile din perioada de acumulare a substanțelor de rezervă și cele din perioada de creștere vegetativă, precum și de condițiile de luminozitate (Brewster și Butler, 1989; Kamenetsky și Rabinowitch, 2002).

Temperaturile moderate (10–7°C) pot influența pozitiv dezvoltarea inflorescențelor, în vreme ce temperaturile ridicate (25 - 30°C) pot suprima apariția inflorescențelor deja inițiate (Heath și Mathur, 1944; Holdsworth și Heath, 1950; Rabinowitch, 1985; Krontal ș.a., 2000).

Rabinowici (1990) și Brewster (1994) au studiat în detaliu dezvoltarea inflorescenței la *Allium cepa*. Astfel, în cadrul aceleiași inflorescențe, florile se deschid treptat, existând, în același timp, în aceeași inflorescență, boboci florali, flori aflate în diferite stadii de deschidere precum și flori ajunse la maturitate sau chiar fructe formate.

La unii indivizi ai genului *Allium*, bulbili înlocuiesc parțial sau total florile. Acest fenomen se manifestă frecvent la unele specii, ceea ce a dus la corelarea denumirii științifice cu această caracteristică.

Există și cazuri când, în cadrul unei populații care produce de bulbi la nivelul inflorescenței, există grupuri care se abat de la această caracteristică, atunci acestea sunt considerate ca fiind o subspecie (Stearn, 1978).

Vernalizarea reprezintă, de asemenea, un fenomen declanșator pentru inducția florală la majoritatea plantelor. La plantele genului *Allium*, temperaturile scăzute influențează în mod pozitiv inducția florală, cu condiția ca bulbi să fie ajunși la maturitate. Studiile arată că intervalul de temperaturi cuprins între 5 – 15°C stimulează inducția florală, însă temperaturile mai scăzute sau mai ridicate decât aceste praguri sunt de natură să inhibe acest proces (Rabinowitch, 1985).

Plantele mature necesită un timp mai redus de expunere la temperaturi scăzute, pentru declanșarea procesului de inițiere florală (Rabinowitch, 1990; Kamenetsky și Rabinowitch, 2002). În linii mari însă, aceste fenomene și răspunsul plantelor, variază extrem de mult în funcție nu numai de vârstă și temperaturi, dar mai ales de genotip sau poate varia chiar interspecific în funcție de alți factori interni sau externi (Rabinowitch, 1990). Dezvoltarea vegetativă a speciilor genului *Allium* diferă atât din punct de vedere al mediului de viață în care s-au format și au evoluat, cât și din punctul de vedere al speciei (DeMason, 1990).

Specii precum ceapa (*Allium cepa* L.) sau prazul (*Allium ampeloprasum* var. *porum*), care prezintă importanță comercială deosebită, au fost intens studiate din punct de vedere al

dezvoltării vegetative, devenind un model sau un punct de referință în descrierea caracterelor vegetative ale speciilor genului *Allium*.

Plantele genului *Allium* variază foarte mult în funcție de ciclul anual de viață și procesele morfo-fiziologice. Speciile care produc bulbi își pierd rădăcinile și părțile aeriene de-a lungul perioadei de vegetație. Când bulbul de înlocuire ajunge la maturitate, intră într-o perioadă de repaus, care poate dura de la câteva săptămâni, la câteva luni. Pornirea în vegetație are loc atunci când, nivelul concentrației inhibitorilor de creștere scade, permițând activarea hormonilor de creștere. Speciile de origine mediteraneană, care aparțin subgenurilor *Amerallium* și *Nectaroscordum*, sau subgenului *Allium*, au evoluat în bazinul Mării Mediterane și în California, unde vara climatul este cald și uscat, iar condițiile de iarnă sunt ușoare și favorabile pentru creșterea și dezvoltarea plantelor (Hanelt, 1990). Prin urmare, pornirea în vegetație are loc toamna, dezvoltarea frunzelor continuă iarna și primăvara, alungirea tije florale are loc în primăvară și repausul are loc vara (Kamenetsky, 1996a; Kamenetsky ș.a., 2000; Kamenetsky și Rabinowitch, 2002).

Cele mai multe specii care fac parte din subgenul *Melanocrommyum* sunt originare din regiuni unde iernile sunt reci iar verile sunt calde și uscate, cum ar fi Asia Centrală, Iran și Afganistan. Evitarea condițiilor dure este realizată prin reducerea creșterilor vegetative aeriene atât iarna, cât și vara și concentrarea perioadelor de creștere și dezvoltare de-a lungul perioadelor de toamnă și primăvară. Înflorirea are loc primăvara, fiind urmată de producerea de semințe la aceste plante (Pistrick, 1992).

Temperatura ridicată din aer și sol, din timpul verii, precum și umiditatea scăzută cauzează moartea rădăcinilor și a frunzelor precum și încetarea dezvoltării bulbilor de înlocuire. Concomitent, procesele morfogenetice continuă în interiorul bulbilor pe durata întregii perioade de repaus. Durata acestei perioade de dezvoltare în interiorul bulbului depinde de natura genetică a plantelor și gradul de adaptare la condițiile de temperatură (Kamenetsky, 1996).

Astfel, specia *A. karataviense*, care este originară zonele deșertice ale Asiei și *Allium rothii*, originară din deșertul israelian, rămân în repaus pentru patru, respectiv șase luni (Kamenetsky, 1996). Inactivitatea se încheie toamna, ca urmare a scăderii temperaturilor. Rădăcinile și tulpina pornesc în vegetație, dar, cu toate acestea, rata de creștere și dezvoltare este lentă în timpul iernii, reluându-și ritmul în primăvară (Kamenetsky și Rabinowitch, 2006).

Speciile genului *Allium* care formează rizomi rămân active, producând noi frunze și bulbi de înlocuire pe tot parcursul anului (Cheremushkina, 1992; Pistrick, 1992; Kamenetsky, 1996; Kruse, 1992). Iarna ele cresc lent, iar primăvara creșterea este accelerată de condițiile de mediu favorabile. Acești reprezentanți sunt plante mezoxerofite, care populează în principal habitate precum pajiști alpine și subalpine și păduri. Diferențierea florală și creșterea tije florifere au loc rapid, iar înflorirea are loc vara. Astfel, *Allium nutans* și *Allium senescense*, două specii tipice ale acestui grup, formează 20-22 de frunze anual (Baitulin ș.a., 1986; Kamenetsky ș.a., 2004) și flori în timpul verii, începând din luna iunie până în luna august. Unii membri ai acestui grup sunt apti de a produce două - trei cicluri de

înflorire într-o vară și pot forma mai multe seturi complete de frunze (Cheremushkina, 1985; citat de Kamenetsky și Rabinowitch, 2006).

2.2.3. Interacțiunea cu factorii de mediu abiotici

Formele și cultivarele existente astăzi în cultură reflectă condițiile climatice în care strămoșii lor au evoluat, prin modificările morfologice pe care le-au suferit. De exemplu, bulbul este un organ de depozitare, care asigură supraviețuirea plantei în cazul traversării unei perioade cu temperaturi extreme.

Culturile comerciale de *Allium* presupun, în linii mari, adaptarea plantelor la diferite condiții de mediu și selecția caracterelor importante. Adaptarea la diferite condiții de cultură a dus la pierderea caracterelor inițiale ale anumitor specii luate în cultură. De exemplu, majoritatea speciilor comestibile de *Allium* sunt cultivate ca anuale sau ca bienale și sunt înmulțite prin semințe (Kamenetsky și Rabinowitch, 2006).

Reprezentanții genului *Allium* sunt plante cu cerințe moderate față de factorii de mediu. Numeroasele specii ale acestui gen sunt plante cu grad ridicat de rezistență la temperaturi scăzute, cu bună comportare și adaptare la condițiile de climat temperat. Plante puțin pretențioase față de căldură, ele sunt cultivate în România în aproape toate zonele. Plantele rezistă la îngheț (-4 - -8°C), putând ierna în câmp atât sub formă de bulbi înrădăcinați, cât și sub formă de semințe. Vernalizarea bulbilor de ceapă are loc la temperaturi de $8-12^{\circ}\text{C}$ (Indrea ș.a., 2007; Ciofu ș.a., 2006).

Procesul de creștere a tijelor florifere și de înflorire este condiționat de interacțiunea dintre temperaturile din perioada de acumulare a substanțelor de rezervă și cele din perioada de creștere vegetativă, precum și de condițiile de luminozitate (Brewster, 1982; Kamenetsky și Rabinowitch, 2006). Temperaturile moderate ($10 - 17^{\circ}\text{C}$) pot influența pozitiv dezvoltarea inflorescențelor, în vreme ce temperaturile ridicate ($25 - 30^{\circ}\text{C}$) pot suprima apariția inflorescențelor deja inițiate.

Lumina este un factor important pentru creșterea și dezvoltarea acestor plante. La ceapă, zilele scurte (8-12 ore) favorizează creșterea vegetativă, în timp ce bulbii se formează în condiții de zi lungă (14,5-15,5 ore) (Heath și Mathur, 1944; Holdsworth și Heath, 1950; Rabinowitch, 1985; Krontal ș.a., 2000). Speciile de *Allium* se comportă bine atât în plin soare, cât și la semiumbră. Unele specii cultivate (usturoiul și prazul) au pretenții ridicate față de lumină, iar dacă sunt cultivate în locuri umbrite nu vor forma bulbi.

Față de umiditate, plantele genului *Allium* au, de asemenea, cerințe ridicate, datorită înrădăcinării superficiale și suprafeței reduse de absorbție (Indrea ș.a., 2007). În perioada de creștere vegetativă a plantei, aceasta solicită udări regulate, care trebuie reduse după îngălbenirea frunzelor și întreruptă după uscarea acestora, pentru a evita putrezirea bulbilor.

Substratul de înrădăcinare este extrem de important pentru creșterea și dezvoltarea normală a plantelor. Speciile și cultivarele genului *Allium* preferă soluri ușoare luto-nisipoase sau nisipoase, chiar calcaroase, cu pH neutru - bazic, permeabile,

bine drenate, ușoare, afânate sau mediu compacte. Nu sunt favorabile solurile grele, impermeabile, reci sau acide (Șelaru, 2007).

Deși plantele acestui gen se dezvoltă foarte bine și pe soluri mai sărace în elemente nutritive, nutriția minerală este extrem de importantă pentru procesul de acumulare a substanțelor de rezervă în bulb și în formarea acestuia, precum și în procesele de creștere și dezvoltare ale plantelor. Principalele macro și microelemente care influențează creșterea și dezvoltarea speciilor și cultivarelor genului *Allium* sunt:

- **azotul** este cel mai important macroelement, răspunzător de creșterile vegetative și producții. Este parte componentă a enzimelor, vitaminelor, clorofilei și al altor constituenți celulari. Lipsa azotului îngreunează creșterea plantelor, acestea având pete clorotice specifice. Noile frunze sunt subțiri și mai mici în diametru, în cazul speciilor cu frunze fistuloase. Pentru speciile și cultivările genului *Allium*, nivelul de aprovizionare a solului cu azot poate influența dezvoltarea florilor. Reducerea concentrației de azot din sol poate accelera procesul de inițiere florală (Rabinowitch, 1990).

- **fosforul** este un component al acizilor nucleici (ADN și ARN). Este răspunzător de transferul energiei în plantă. Are rol important în acumularea substanțelor de rezervă și dezvoltarea bulbului. În lipsa acestuia, este afectată dezvoltarea bulbului, iar frunzele capătă o culoare vrede – gălbui - maronie.

- **potasiul** este implicat în transportul zahărului și al carbohidraților către bulb, în activarea enzimelor și sinteza proteinelor. Carențele acestui macroelement determină brunificarea vârfului frunzelor, frunzele mature se îngălbenesc, este încetinită creșterea acestora, iar cele tinere sunt erecte.

- **magneziul** este implicat în procesele de transfer de energie și sinteza proteinelor, fiind foarte important și pentru producerea clorofilei. Deficitul de magneziu determină apariția unei culori galben - uniformă la frunzele mature, datorită lipsei clorofilei.

- **calciul** este foarte important în menținerea structurii peretelui celular, membranei celulare și a țesutului. În absența acestui microelement, frunza pierde, fără semne anterioare, vârful sau scurte segmente din aceasta. Bulbii au densitate scăzută.

- **sulful** este un component important al enzimelor și altor proteine, este implicat în producerea clorofilei și responsabil de gustul iute al bulbilor de ceapă, datorită activării acidului piruvic. Carența acestuia afectează aparatul foliar, planta producând mai puține frunze. Cele tinere capătă o culoare galben - uniformă (www.yara.us).

2.2.4. Interacțiunea cu factorii de mediu biotici

Speciile și cultivările ornamentale ale genului *Allium* sunt, de regulă, atacate de aceiași agenți patogeni și dăunători specifici cepei comune. Din acest punct de vedere este indicat să se evite, pentru plantare, terenurile unde a fost cultivată, în anii anteriori, ceapa comună sau usturoiul (Royal Horticultural Society). Exceptând principalele boli provocate de fungi, bacterii, virusuri precum și dăunătorii, plantele genului *Allium* pot fi atacate și de diverse viețuitoare ale regnului animal, cum ar fi melcii, limacșii, șoarecii sau cârțițele, care distrug bulbii, involuntar, în traseul lor subteran (Davies, 1992).

Condițiile de depozitare (temperatura, umiditatea relativă) sunt foarte importante pentru a elimina pericolul dezvoltării agenților patogeni dobândiți în timpul perioadei de vegetație. Unii agenți patogeni diferă de la un an la altul, în funcție de condițiile de mediu din perioada respectivă sau de sănătatea materialului plantat sau semănat (Currah și Ockenden, 1978). Principalii agenți patogeni și dăunători care pot afecta culturile de *Allium* și simptomele specifice, precum și descrierea, modul de atac și combaterea acestora sunt prezentate în capitolul privind tehnologia de cultivare la genul *Allium* (cap. 3).

2.3. Morfologia speciilor ornamentale ale genului *Allium*

Genul *Allium* este unul extrem de divers din punct de vedere morfologic. Variații foarte vaste există la nivelul organelor de stocare și al ciclului de viață, fapt ce a impus formarea mai multor grupuri biomorfologice (Hanelt ș.a., 1992; Kamenetsky, 1996a; citați de Kamenetsky, 2002). Kamenetsky (2002) descrie aceste grupuri în funcție de organul de stocare, subliniind existența a trei grupuri: grupul plantelor care produc bulbi, grupul plantelor care produc formațiuni subterane apropiate din punct de vedere morfo-anatomic de rizomi, precum și un grup biomorfologic distinct, cel al speciilor comestibile sau luate în cultură.

Procesul de domesticire a speciilor genului *Allium* a început cu foarte mult timp în urmă, iar de-a lungul acestei perioade, speciile luate în cultură și supuse tehnicilor de creștere și ameliorare au suferit importante transformări morfoanatomice și fiziologice.

Bulbii sunt organe subterane formate din solzi specializați în depozitarea substanțelor de rezervă. Aceștia sunt dispuși concentric, uniți bazal prin intermediul unui disc, având ca origine anatomică tulpina aplatizată. La maturitate, bulbii pot avea diferite forme: alungit-liniar, oval, globulos sau aplatizat. Numărul solzilor poate varia de la unul singur, foarte îngroșat, doi sau mai mulți. La speciile genului *Allium* solzii sunt tunicați (închiși în capătul superior al bulbului, având toți aceeași mărime și formă) (De Mason, 1990; Kamenetsky, 1996a; citați de Kamenetsky, 2002; Zahariadi, 1968).

Bulbii sunt acoperiți la exterior cu un înveliș pergamentos. Bulbii de înlocuire sunt mici și au forme neregulate, de regulă sub formă de spatulă sau scut. Numărul bulbilor de înlocuire sau al bulbilor fii este un aspect ce nu poate fi stabilit cu certitudine pentru fiecare specie. Se consideră că numărul acestora depinde, în mare măsură, de condițiile de cultură. De asemenea, și structura bulbului este influențată de condițiile de cultură (Fritsh ș.a., 2013).

Sistemul radicular la plantele genului *Allium* poate fi anual sau peren. Rădăcinile rezultate în urma germinării sunt de scurtă durată, iar cele ulterioare sunt derivate din tulpină și nu prezintă formațiuni secundare (Fritsch și Friesen, 2002). Rădăcinile sunt formate circular, iar cu cât numărul lor crește, cu atât diametrul bulbului se mărește, pe când rădăcinile nou formate nu cresc în diametru decât foarte puțin (De Mason, 1990; Jones și Mann, 1963). Formațiunile rizomatoase sunt organe care se formează prin concrescența succesivă a discului bazal al bulbului, de-a lungul mai multor generații, funcționând ca un organ de depozitare, aparținând în principal subgenurilor *Rhizirideum* și *Amerallium* (Kamenetsky, 2002). În cazul culturilor înființate prin semințe, se evidențiază fenomenul de rădăcini contractile (subgenul *Melanocromium*).

De obicei, din fiecare bulb se dezvoltă o tijă florală. Tijele florale sunt fistuloase și reliefat dungate după uscare. Formarea frunzelor începe cu 1-2 frunze îngroșate cu rol de depozitare, care se dezvoltă în sol și coincid ca mărime cu volumul bulbului. Mărirea bulbului este caracterul cel mai elocvent în determinarea capacității de a înflori, la cele mai multe plante cu bulbi (Harding, 2004). După Mathew (1996), frunzele la speciile și cultivarele genului *Allium* sunt grupate sub forma unor învelișuri în jurul tulpinii și sunt fie solide și plane, formând un canal în secțiune, fie fistuloase; descrie periantul ca fiind campanulat, ovoid sau stelat. Un aspect extrem de important din punct de vedere taxonomic este zona apicală a frunzei, care în funcție de specie capătă diferite forme. Însă, este foarte greu de determinat deoarece, la începutul antezei, apexul foliar începe procesul de uscare.

Dezvoltarea inflorescenței înaintea antezei este un aspect care diferă între speciile genului, dar nu prezintă specificitate sau valoarea taxonomică, precum caracterele inflorescenței (forma, culoarea, densitatea inflorescenței) deși, acestea din urmă prezintă o largă variabilitate imprimată de condițiile de cultură (Ranjitkar, 1995, citat de Hridaya, 2004). Inflorescența este globuloasă, umbeliformă, cu număr variabil de flori, cu spatula concrescută. Florile sunt pedicelate, actinomorfe, hermafrodite, cu 6 tepale petaloide dispuse câte trei, în două verticile. Staminele prezintă filamente dilatate, cu apendici (Buia ș.a., 1965). Semințele sunt ascuțite, triedrice sau globuloase, negre, mici, cu tegumentul tare și zbârcit, dispunerea celulelor fiind variabilă (Sîrbu și Paraschiv, 2005). Hexametria florilor este comună tuturor speciilor și taxonilor. Periantul este stelat, cu un unghi de deschidere variabil. Diferitele caractere ale tepalelor, cum ar fi forma, structura suprafeței, forma apexului etc, pot varia în funcție de specie și de condițiile climatice. Culoarea florilor, caracteristică strictă a speciilor, capătă diverse nuanțe, în funcție de temperatură și luminozitate. Mirosul acestora, de asemenea, poate fi variabil în funcție de temperatură. Mirosurile mai puțin plăcute sunt accentuate de temperaturi ridicate (Hridaya, 2004). Androeul este format din șase stamine dispuse câte trei, în două spirale. Filamentele sunt lungi și dilatate la bază și pot avea diferite poziții sau direcții, unele specii diferențiindu-se din punct de vedere taxonomic prin cromatica filamentelor. Anterele sunt ovale, bilobate și nu prezintă variații mari în ceea ce privește forma și culoarea. Cu ochiul liber, polenul prezintă diferențe doar de natură cromatică; la microscopul electronic însă, diferențele privind forma, mărirea și structura grăunciorului de polen se încadrează în limite foarte largi (Fritsh ș.a., 2013; Ranjitkar, 1995, citați de Hridaya Shrestha, 2004). Hyeok ș.a. (2011) realizează analiza micromorfologică a elementelor florale, la patru specii aparținând subgenului *Ameralium* (*A. cernuum*, *A. textile*, *A. stellatum* și *A. geyeri* var. *tenerum*), evidențiind caracterele comune ale acestor specii în interiorul subgenului.

După Fritsh (2013), cunoașterea caracterelor morfologice la nivel microscopic, intra și interspecific, este încă în curs de dezvoltare. Ovarul este compus din trei capele conate, cu glandele nectarifere amplasate pe peretele ovarului. Acesta își schimbă culoarea și dimensiunile pe durata antezei. Gineceul stipitat prezintă în jurul stilului o depresiune pronunțată. Suprafața exterioară a ovarelor poate fi netedă sau striată, în funcție de stadiul de dezvoltare. Numărul de ovule pe fiecare locul variază în cadrul subgenului *Melanocromium*

de la 2 la 24, valoarea fiind diferită între loculi sau între flori. Stilul ginobazic prezintă variații în ceea ce privește forma, lungimea, grosimea și culoarea pe durata antezei. Stigmatul este de obicei punctiform, capitat în timpul antezei, dar poate deveni la scurt timp tripartit la unele specii. Fritsch și Friesen (2002) realizează o scurtă descriere morfologică a organelor reproductive la plantele genului *Allium*. Astfel, se arată că prezintă ovarul trilocular, cu două sau mai multe ovule curbate pentru fiecare lojă ovariană; uneori prezintă diverși apendici apicali (creste sau coarne). Fructele acestor plante sunt capsule loculicide.

Fructul este o capsulă loculică, care se deschide de-a lungul celor trei depresiuni alungite care unesc carpelele între ele, formându-se trei valve concave. Procesul de uscare include o serie de modificări, sub formă unor riduri sau striatii în structura suprafeței exterioare a carpelor/valvelor. Culoarea valvelor și uniformitatea lor sunt caractere importante din punct de vedere taxonomic.

Forma semințelor și dimensiunile acestora variază între specii, atât datorită factorilor externi, cât și datorită spațiului disponibil în interiorul loculului sau a numărului de semințe. Valori standard ale masei acestora, exprimată în masa a 1000 de boabe (MMB), sunt foarte greu de stabilit. Pentru aceasta, Fritsch ș.a. (2013) precizează necesitatea unor studii susținute, mai multe sezoane de vegetație, în diferite locații și analize statistice riguroase. Semințele sunt negre, mate la plantele subgenului *Melanocromium*, sau ușor lucioase la alte subgenuri (Fritsch ș.a., 2013). Zahariadi (1968) menționează că morfologia semințelor este foarte importantă, din punct de vedere taxonomic în încadrarea speciilor la un anumit subgen. La genul *Allium* sunt cunoscute cinci tipuri de semințe:

- globulose – atât hilul, cât și linia ariliformă sunt situate bazal (sect. *Ophioscorodon* și *Anguinum*);
- rotunjite la vârf – hilul și linia ariliformă bazale, ascuțite la bază (sect. *Rhizirideum*);
- scurte și late – raportul dintre lungimea și lățimea seminței este de cca. 1-1.6 mm, cu hilul situat lateral (sect. *Cepa* și *Melanocromium*);
- plan-convexe – alungite, raportul lățime –lungime este de aproximativ 1,6-2 mm, cu hilul situat lateral (sect. *Codonoprasum*);
- comprimate – triunghiulare în secțiune, raportul lățime – lungime este de aproximativ 1,6-2 mm, hilul situat lateral (sect. *Allium*) (Zahariadi, 1968).

Pe baza morfologiei materialului semincer, speciile genului *Allium* au fost clasificate în două grupe distinct morfologic:

- prima grupă este caracterizată prin formarea primei frunze în teaca cotiledonară, iar a următoarelor din predecesorii lor. La plantele juvenile, frunzele se formează astfel opus unele față de altele. Acest tip de creștere este denumit generic **tipul *Allium cepa*** și este întâlnit la mai multe specii de *Allium* care formează atât bulbi, cât și rizomi (De Mason, 1990; Brewster, 1994, citați de Kamenetsky și Rabinowitchi, 2006);
- cea de-a doua grupă, denumită generic **tipul *Allium karataviense***, se limitează numai la membrii subgenului *Melanocrommyum*. La germinare, partea epigea a cotiledonului se extinde considerabil, ajungând la mai mult de 10 cm lungime. Rămâne verde timp de câteva săptămâni și servește drept organ asimilator pe tot parcursul primului

sezon de creștere. În această perioadă, apa și nutrienții sunt absorbite de către rădăcina primară (Druselmann, 1992). La sfârșitul perioadei de vegetație, o singură frunză de depozitare se dezvoltă la punctul de creștere subteran și formează un mic bulb (Kamenetsky, 1994a). Primele forme de frunze adevărate sunt formate în al doilea sezon de creștere. În timpul a 3-5 ani de perioadă juvenilă, numărul de frunze crește iar bulbul își mărește dimensiunea (Kamenetsky, 1994 a).

2.4. Aspecte privind compoziția chimică a plantelor din genul *Allium*

Plantele genului *Allium* sunt lipsite de miros dacă părțile acestora nu suferă degradări mecanice. În momentul în care celulele plantelor sunt zdrobite ele eliberează compuși volatili cu un conținut ridicat de sulf. Acești compuși volatili au fost catalogați ca fiind metaboliți secundari, deoarece sunt implicați indirect în procesele fiziologice ale plantelor. Speciile genului *Allium* dețin caracteristici diferite în ceea ce privește compoziția chimică, acestea fiind foarte importante în procesele de delimitare taxonomică. Studiile au evidențiat existența compușilor cu sulf care variază ca și concentrație între diferitele părți componente ale plantei. Concentrația acestor compuși chimici poate varia și în funcție de momentul și modul de recoltare precum și de condițiile de depozitare (Block, 2010).

Din punct de vedere chimic, plantele genului *Allium* dețin o gamă largă de compuși, precum: carbohidrați (polizaharide bazate pe fructoză și glucofructani), flavonoide, alcaloizi, saponine, vitamine, compuși fenolici și îndeosebi cistein-sulfoxidul care, prin dezintegrare enzimatică, este răspunzător de mirosul și gustul specifice ale acestor plante. Speciile care aparțin subgenului *Melanocromium* conțin în cantități reduse acești compuși, dar conțin mai adesea methlină și isoaliină și mai rar aliină și propiină, ceea ce le face să fie mai puțin mirositoare. Concentrațiile acestor compuși variază în limite largi, atât intraspecific, în funcție de unii factori externi, cât și interspecific. Studiile recente au evidențiat importanța activității antibiotice pentru unele specii împotriva ciupercilor patogene, drojdiilor și bacteriilor, mai ales în cazul speciilor care conțin compuși dithiodipyrrol-cystein-sulphoxid (Keusgen ș.a., 2006; 2008; citați de Fritsh ș.a., 2013). Plantele genului *Allium* sunt caracterizate prin prezența zaharurilor, în principal a fructozei, a uleiurilor eterice cu sulf și prin absența amidonului. Principalele substanțe de rezervă acumulate în bulb sunt hidrații de carbon sub formă de fructoză, în procent de 12-15% (Cairns, 2003). Unii autori consideră că prezența fructozei la ceapă imprimă o sensibilizare sporită la factorii de mediu (Kahane ș.a., 2001), alții că imprimă plantelor o rezistență sporită la secetă și temperaturi scăzute (Hendry, 1992; Vijn și Smeekens, 1999). Brewster (1985), determinând nivelul carbohidraților în bulbul de ceapă, subliniază că un conținut scăzut al acestora induce formarea unui număr mai mic de flori în inflorescență, dacă intensitatea luminii a fost scăzută în timpul vernalizării.

CAPITOLUL III

STUDII PRIVIND TEHNOLOGIA DE CULTURĂ A PLANTELOR GENULUI *ALLIUM*

CHAPTER III

STUDIES ON CROP TECHNOLOGY OF THE ORNAMENTAL SPECIES OF *ALLIUM* GENUS

3.1. Particularități ale înmulțirii plantelor din genul *Allium*

Fiind un gen foarte amplu, cu o variabilitate extrem de largă, stabilirea unor metodologii de propagare eficiente, adaptate acestor plante, este extrem de importantă pentru crearea sau păstrarea germoplasmei (Philips ș.a., 2008).

Speciile genului *Allium* se pot reproduce atât pe cale vegetativă, cât și pe cale sexuală. Sunt plante alogame, autopolenizarea fiind estimată la aproximativ 5-25% dintre speciile cultivate. Această caracteristică este determinată de fenomenul de protandrie (maturizarea polenului înaintea gineceului), dar și de sterilitatea citoplasmatică naturală (Stace, 1989; Currah și Ockenden, 1978; Jones și Clarke, 1943; Beminger și Buret, 1967; citați de Harding, 2004).

La plantele floricole geofite, din care fac parte și reprezentanții genului *Allium*, înmulțirea prin semințe este mai puțin utilizată, din rațiuni de ordin practic (heterogenitatea materialului obținut, capacitatea de a înflori după mai mulți ani) (Draghia și Chelariu, 2011). Înmulțirea prin semințe la aceste specii și cultivare are dezavantajele unei germinări lente (de la 2-3 luni până la un an) și obținerea de flori începând cu anul al treilea (Șelaru, 2007). În cazul speciilor de ceapă legumicole, cea mai mare parte a producției este obținută din semințe. Răsadurile sunt crescute pe paturi germinative, urmând apoi să fie transplantate în câmp. Viabilitatea semințelor este, de asemenea, extrem de importantă pentru obținerea unei culturi uniforme, din punct de vedere al densității. La genul *Allium*, viabilitatea semințelor variază în limite foarte largi, în funcție de specie (de la 1-2 ani la *A. cepa*, până la 10 ani la *A. acuminatum*). Pierderea capacității germinative poate fi detectată prin schimbarea culorii și reducerea masei semințelor (Shrestha, 2004; Hellier și Johnson, 2010). Kamenetsky și Rabinowitch (2006) susțin că deși cele mai multe specii ale genului *Allium* produc semințe viabile, atingerea maturității poate induce o stare de dormans. Condițiile de mediu, printre care temperatura și umiditatea, pot influența germinația, în funcție de specie. Speciile subgenului *Allium* pot germina la aproximativ 16°C, cele ale subgenului *Rhizirideum* la temperatură cuprinse între 16 și 26°C, iar speciile subgenului *Melanocromium* la 5°C (Specht și Keller, 1997, citați de Kamenetsky și Rabinowitch, 2006).

Condițiile de germinație ale semințelor, precum și perioadele de dormans ale materialului semincer variază de la o specie la alta. Pentru cele mai multe specii, viteza de germinație a semințelor este limitată dacă acestea nu sunt depozitate în spații răcoroase și

uscate (Fritsch și Friesen, 2002). La specia *Allium flavum* L. au fost realizate cercetări cu privire la germinația semințelor și posibilitatea transplantării (Draghia ș.a., 2011).

Calitatea semințelor la genul *Allium* depinde de mulți factori, cum ar fi: condițiile de mediu din timpul creșterii plantelor mamă, starea fitosanitară a acestora, perioada de recoltare și tehnologiile aplicate la recoltare, condiționarea, gradul de infestare a acestora cu fungi pe durata păstrării, condiționarea precum și unele tratamente cu scopul îmbunătățirii capacității germinative (Dorna ș.a., 2013). Payal ș.a. (2013) subliniază faptul că tratamentele prin umectare cu soluție de GA₃ pot îmbunătăți capacitatea germinativă la unele specii ale genului *Allium*, cum ar fi *A. stracheyi*. Depozitarea în condiții de întuneric și temperaturi scăzute, momentul recoltării semințelor, temperaturile moderate (mai puțin ridicate) din timpul fructificării sunt, de asemenea, factori care pot îmbunătăți capacitatea germinativă a semințelor la acest gen de plante (Gifre și Garcia, 2009). O parte dintre membrii genului (ceapa, prazul) se reproduc sexual, prin intermediul semințelor, prazul însă, poate produce bulbi dacă florile sunt eliminate timpuriu (Harding, 2004). Unele specii ornamentale pot produce semințe din abundență, dar planta rezultată din semințe poate avea origine genetică variabilă, datorită alogamiei ridicate (Brickell, 1992; Fritsch și Friesen, 2002, citați de Harding, 2004).

Unele specii nu sunt capabile să producă semințe viabile, caz în care reproducerea se realizează în totalitate vegetativ. Există însă și cazuri în care cele două tipuri de reproducere alternează, asemeni speciei *Allium vineale* (Brewster, 1994). Pentru speciile care produc rizomi, germinația are loc în urma umectării semințelor timp de 4 zile la temperaturi de 20°C, iar pentru cele care dezvoltă bulbi, din subgenul *Melanocrommyum*, germinația va avea loc după o stratificare timp de 4-7 luni, la temperaturi de 0-3°C (Aoba, 1967; Dalezkaya și Nikiforova, 1984; citați de Kamenetsky și Rabinowitch, 2006). Semințele speciilor care produc rizomi nu necesită perioadă de repaus, prin urmare, ele pot fi semănate la sfârșitul primăverii. Au capacitatea de a germina repede, în toamnă. Unele specii de plante ale genului *Allium* reușesc să producă flori deja în primul sezon, dar cea mai mare parte înfloresc în al doilea an de viață (Kamenetsky și Fritsch, 2002). În cazul celor mai multe specii comestibile, datorită selecției realizate de către om, a fost eliminat fenomenul de repaus seminal. Condițiile de umiditate optimă disponibile favorizează germinația în limite largi de temperatură. Limitele inferioare și superioare la ceapă sunt încadrate între 5 - 35°C, dar intervalul optim se situează între 25 și 30°C (Rabinowitch, 1990). La speciile cultivate ale genului *Allium*, deteriorarea semințelor poate avea loc imediat după coacere în cazul în care condițiile de păstrare nu corespund. Depozitarea la rece și umiditate scăzută permit păstrarea pe termen lung cu reducere minimă a viabilității (Roberts, 1972).

Speciile ornamentale ale genului *Allium* sunt plante perene încadrate în categoria geofitelor sau hemicriptofitelor. Acestea se înmulțesc, în principal, pe cale vegetativă, prin intermediul bulbilor. În fiecare an, plantele produc bulbi de înlocuire, care pot fi separați și plantați în diverse locații. De asemenea, bulbii pot fi lăsați în același loc, timp de 3-4 ani, formând grupuri extrem de decorative (Șelaru, 2007). La speciile cu formațiuni

subterane rizomatoase și la cele care își păstrează aparatul foliar pe toată durata anului, înmulțirea vegetativă poate fi realizată printr-un procedeu de divizare a așa-zisei tufe (Davies, 1993). La unele specii se dezvoltă bulbi aerieni în cadrul inflorescenței (*A. vineale*, *A. roseum*, *A. gutatum*, *A. spaerocephalon*), care pot fi folosiți, de asemenea, la înmulțire (Harding, 2004). Kamenetsky (1993) a enumerat cinci tipuri de reproducere vegetativă întâlnite la genul *Allium*:

- înlocuirea vegetativă a bulbilor sau reînnoirea, caz în care, în urma înfloririi este produs un bulb mai mare ca dimensiuni decât bulbul mamă, prin intermediul căruia este propagată planta mamă;

- creșterea vegetativă, caz în care bulbilii sunt formați din muguri care apar la axilele frunzelor;

- producerea bulbililor prin intermediul stolonilor, care derivă din bulbul matur;

- reproducerea vegetativă prin intermediul rizomilor, plantele nou formate devenind independente după separarea de rizom;

producerea de bulbi aerieni, în cadrul inflorescenței; aceștia pot înlocui total sau parțial florile.

Multe specii ale genului *Allium*, printre care usturoiul, ceapa eșalotă și cele mai multe plante ornamentale sunt înmulțite pe cale vegetativă prin intermediul organelor subterane (Kamenetsky, 1994). Rata de înmulțire vegetativă naturală este însă relativ scăzută, de aceea sunt utilizate tehnici horticole pentru creșterea eficienței (Kamenetsky și Rabinowitch, 2006).

Ramificațiile la nivelul bulbului determină formarea de la 1-2 (cum este cazul la *A. aflatunense*, *A. maclearii*, *A. flavum*), la zeci de bulbi de înlocuire (ca la *A. moly*, *A. oreophilum*, *A. ampeloprasum*, *A. scorodoprasum*). Procesul poate fi consolidat prin îmbunătățirea condițiilor de cultură (fertilizare optimă, temperaturi optime de creștere de 20-30°C, protecția plantelor etc.). Unele specii din subgenul *Melanocrommyum* (*A. aschersonianum* și *A. rothii*) formează un singur bulb de înlocuire (Kamenetsky, 1994; Kamenetsky ș.a., 2000). Deși cunoscute ca fiind sterile, reproducerea la unele specii, cum ar fi usturoiul (*A. sativum*), are loc în totalitate pe cale vegetativă, dar pot apărea uneori și bulbi alături de flori în inflorescență (Etoh și Simon, 2002). Cottrel (1999) a studiat dezvoltarea bulbililor aerieni la speciile *A. carinatum*, *A. vineale* și *A. paradoxum*. Bulbilii apar sub forma unor cupole în cadrul meristemului inflorescenței. Forma bulbililor în decursul dezvoltării acestora a fost influențată de dezvoltarea structurilor adiacente. Primordiile inflorescenței au putut fi studiate când acestea au atins 0,4 mm în diametru și 0,38 mm în înălțime.

Dezvoltarea tije florifere precede dezvoltarea meristemului inflorescenței, inițierea florală are loc atunci când tija floriferă atinge 5-7mm și diametrul vârfului de 0,5 mm. Apexul florifer se divide în mai multe segmente, iar fiecare dintre acestea dă naștere la mai multe primordii florifere. Primordiile florifere se dezvoltă inegal, într-un model elicoidal, apariția florilor precedând apariția bulbililor (Kamenetsky și Rabinowitch, 2002).

Bulbii nediferențiați apar la baza inflorescenței, urmând să se dezvolte printre florile deja formate. Numărul, modul de dezvoltare și forma acestora sunt în strânsă legătură cu genotipul și denotă o variabilitate sporită (Kamenetsky și Rabinowici, 2002).

La unele clone, îndepărtarea bulbililor poate favoriza dezvoltarea normală a florilor, polenizarea și chiar producerea de sămânță. Bulbii detașați pot forma ei înșiși o nouă plantă. Fertilitatea poate fi restaurată doar la unele clone prin îndepărtarea continuă a bulbililor (Kamenetsky și Rabinowici, 2002). Treu (1999) constată că dezvoltarea bulbililor poate avea un efect dăunător asupra pedicelului florilor, atât mecanic, prin determinarea ofilirii premature a acestora, dar și din punct de vedere al alimentării cu substanțe nutritive, prin consumul sporit al acestora, în detrimentul florilor. Cu toate acestea, îndepărtarea bulbililor din inflorescență poate doar prelungi durata de viață a florilor cu circa 10 zile, însă producerea de sămânță nu este influențată.

În sens invers, eliminarea florilor în favoarea bulbililor a dus la sporirea dezvoltării acestora. Aceste studii au fost realizate la *A. cepa* (Andrew, 1951), *A. carinatum* subsp. *carinatum*, *A. vineale* și *A. paradoxum* (Cottrell, 1999), rezultatele fiind aceleași. De asemenea, ei au subliniat faptul că sterilitatea florilor poate fi rezultatul preluării nutrienților de către bulbi. Dezvoltarea bulbililor are loc odată cu încetarea ciclului sexual, marcat de momentul microsporogenezei. Deși detașarea bulbililor de inflorescență prelungește viața florilor, dezvoltarea gametului mascul nu mai are loc (Harding, 2004).

Producerea de bulbi la plantele genului *Allium* a fost corelată cu variația temperaturilor și durata zilelor. Yamada (1961) susține că temperaturile ridicate sporesc numărul de bulbi în cadrul inflorescențelor. Aura (1963) susține că bulbii depozitați la temperaturi de 21°C, după ce au fost pastrați la temperaturi scăzute, nu vor mai forma bulbi, dar temperaturile ridicate favorizează apariția și dezvoltarea acestora și, prin urmare, sterilitatea plantelor. Roberts și Struckmeyer (1951) sugerează faptul că apariția și dezvoltarea bulbililor la *A. cepa* 'Rochester Bronze' poate fi corelată cu o combinație de zile scurte și temperaturi ridicate (9 ore și minim 20°C), pe durata dezvoltării tulpinii. În același timp, Bertaud (1988), susține că în zilele de 8 ore și temperaturi de 15°C, în inflorescență sunt formați bulbi sau flori malformate.

A. vineale este una dintre speciile genului *Allium* care reflectă toate cele trei modalități de înmulțire caracteristice genului și anume: înmulțirea sexuală, înmulțirea vegetativă prin intermediul organelor subterane și înmulțirea vegetativă prin intermediul bulbilor aerieni. Creșterea plantelor și capacitatea acestora de reproducere este reglementată de factorii de mediu pe tot parcursul ciclului lor de viață. Unii factori abiotici de mediu sunt potențial dăunători (seceta, temperaturile extreme și radiațiile UV-B), iar în acest caz, răspunsul plantei este de a minimiza eventualele deteriorări. Expunerea plantelor la radiațiile UV-B a avut efecte negative evidente, concretizate în scurtarea frunzelor și îngroșarea stratului epidermic (Cox, 2011).

Înmulțirea *in vitro* la speciile genului *Allium* este încă experimentată, unele specii ornamentale ale acestui gen prezentând dificultăți la înmulțire (*Allium aflatunense*, *Allium karataviense*), ceea ce face necesară dezvoltarea unor metode eficiente de multiplicare

(Kozak și Stelmaszczuk, 2013). Literatura de specialitate oferă puține studii cu privire la această metodă de multiplicare. Kozak și Stelmaszczuk, în 2013, subliniază faptul că aceste studii au fost concentrate cu preponderență asupra speciilor *A. aflatunense* și *A. giganteum*. De asemenea, menționează că micropropagarea la plantele ornamentale ale genului *Allium* a fost inițiată pornind de la o gamă largă de surse de explante, cum ar fi: porțiuni discoidale de tulpină, primordii foliare, fragmente incipiente de inflorescență, tunici ale bulbului, porțiuni de rădăcini adventive etc. Kozak și Stelmaszczuk (2013) încearcă să elaboreze o metodă eficientă de sterilizare a explantelor și să evalueze răspunsul diferitelor tipuri de explante la medii de cultură suplimentate cu diferite auxine și citochinine, precum și evaluarea ratei de supraviețuire a plantulelor la trecerea din mediul *in vitro* la cel *in vivo*.

3.2. Înființarea culturilor prin bulbi

3.2.1. Pregătirea solului/ substratului de cultură

Speciile genului *Allium* sunt plante perene, geofite rustice sau hemicriptofite, care rămân la locul de plantare mai mulți ani consecutiv. Ceapa ornamentală se cultivă pe soluri ușoare, bine afânate, luto-nisipoase, uneori chiar calcaroase, însorite, moderat aprovizionate cu apă (Șelaru, 2007). Aportul de materie organică sau compost la aceste substraturi de cultură pot spori producția de bulbi. Înainte de plantarea bulbilor, după ce terenul a fost mobilizat, stratul superficial al solului (aprox. 20 cm) se amestecă cu materie organică (Missouri Botanical Garden).

Pregătirea patului germinativ este la fel de importantă și pentru germinarea semințelor. Un substrat cu umiditate ridicată și bine lucrat poate îmbunătăți capacitatea germinalivă a semințelor. Pentru semănături se alege un sol fertil, nisipos care nu formează foarte ușor crustă. Acesta trebuie modelat în straturi înalte pentru a îmbunătăți drenajul. Pe aceste straturi se administrează îngrășăminte complexe (N:P:K), în proporții de 8:24:24. Pentru a evita densitățile prea mari la plantele obținute din semințe, acestea se vor transplanta. Straturile pentru transplantare trebuie să fie la fel de bine pregătite ca și cele pentru semănături. Fertilizarea în acest caz se face în proporții de 8:8:8 (Koske, 2015).

Există specii și cultivare ornamentale ale genului *Allium* care se pretează la valorificarea în vase decorative, datorită habitusului sau rezistenței la anumite condiții de cultură specifice. Vasele decorative pot fi: ghivece de diverse tipuri și materiale, jardiniere etc. Speciile genului *Allium* cultivate în vase decorative pentru decorul diferitelor spații exterioare, trebuie să îndeplinească anumite condiții morfologice, precum înălțime mică-medie, foliaj cât mai persistent și decorative etc. Dintre taxonii ornamentali luați în studio care se pretează la o astfel de valorificare, sunt: *A. karataviense* 'Ivory Queen', *A. moly*, *A. shubertii*. Substratul utilizat la culturile în vase decorative trebuie să asigure un bun drenaj al apei care să asigure o umiditate medie a acestuia pe termen lung. Valorile pH –lui trebuie să fie cuprinse între 6-7. Poate fi utilizat și un substrat standard pentru vase decorative.

3.2.2. Epoca de plantare și mărimea bulbilor

Momentul plantării constituie un aspect foarte important al tehnologiei de cultivare la plantele genului *Allium*, fie ele ornamentale sau alimentare. Alegerea momentului plantării bulbilor se face ținând cont atât de ciclul biologic al plantelor, de la perioada pornirii în vegetație, perioada antezei și, nu în ultimul rând, perioada de repaus a bulbilor, cât și de climatul zonei aferente, în raport cu sensibilitatea față de factorul temperatură. Perioada plantării bulbilor de toamnă se consideră a fi încadrată între lunile septembrie și noiembrie, perioadă la care toate speciile și cultivarele pot raspunde pozitiv. Unele genuri pot înregistra rezultate mai bune la plantarea mai timpurie, altele la plantarea mai târzie (Draghia și Chelariu, 2011; Toma, 2005). În urma studiilor care au vizat impactul momentului plantării asupra caracterelor cantitative și calitative la genul *Allium*, s-a evidențiat faptul că plantarea târzie, în lunile de iarnă (decembrie și ianuarie), poate influența negativ atât productivitatea plantelor, cât și dezvoltarea acestora (El-Helaly și Karam, 2012). Ashagrie ș.a. (2014) au studiat la ceapa de consum efectul momentului plantării (25 octombrie, 5 noiembrie, 15 noiembrie), combinat cu dimensiunea bulbilor asupra producției de semințe, cele mai bune rezultate fiind înregistrate în cazul plantării celor mai mari bulbi, în luna octombrie.

În ceea ce privește culturile floricole pentru flori taiate, care se înmulțesc prin intermediul bulbilor, studiile au evidențiat că plantarea târzie poate determina întârzierea înfloriturii, cu efect pozitiv asupra eșalonării producției de flori. Plantarea târzie poate influența însă negativ caracterele calitative și cantitative ale plantelor (lungimea tijeii florifere, dimensiunea inflorescenței sau producția de flori) (Armitage și Laushman, 1990).

La cultivarul de ceapă ornamentală *A. 'Purple Rain'*, epoca de plantare a bulbilor s-a dovedit a fi definitorie pentru creșterea și dezvoltarea acestuia. Plantarea de primăvară a dus la obținerea unor plante slab dezvoltate, iar perioada înfloririi a fost decalată cu aproximativ o lună, față de plantarea de toamnă (Roșca ș.a., 2016 a). Adâncimea de plantare poate influența forma bulbului. Plantarea superficială și solurile grele pot duce la aplatizarea bulbilor, pe când densitatea mare duce la obținerea unor bulbi mici și subțiri (Koske, 2015).

Utilizând mărimea bulbului ca o particularitate definitorie în determinarea maturității plantei, s-a constatat o variație mare între speciile genului *Allium*. Astfel, valorile minime ale circumferinței sunt încadrate între 3-5 cm la speciile *A. caeruleum*, *A. neapolitanum* și *A. unifolium*, 12-14 cm la speciile *A. aflatunense* și *A. cristophii* și 20 – 22 cm pentru *A. giganteum*, în funcție și de condițiile de mediu. La speciile care formează bulbi de dimensiuni mari sunt necesari 3 – 5 ani până când aceștia devin floriferi (De Hertogh și Zimmer, 1993).

Laskowska ș.a. (2013) demonstrează importanța dimensiunii bulbilor la plantare pentru producția de flori și producția de bulbi nou formați, la specia de ceapă ornamentală *A. moly*. La cultivarul *A. 'Purple Rain'*, mărimea bulbului mamă poate influența cele mai importante caractere ornamentale (diametrul inflorescenței, numărul de plante înflorite, numărul de frunze), precum și producția de bulbi nou formați (Roșca ș.a., 2016b).

Adâncimea de plantare variază în funcție de mărimea bulbului și de talia plantei. Astfel, bulbi de dimensiuni reduse (*Allium moly*, *A. caeruleum*, *A. atropurpureum*,

Nectaroscordum siculum) pot fi plantați în masă la adâncimea de aproximativ 5-10 cm. Bulbii de dimensiuni mari (*A. shoubertii*, *A. `Purple Rain`*, *A. giganteum*) au nevoie de distanțe mai mari (25-30 cm) între plante, pentru a le permite o bună dezvoltare a foliajului, la adâncimi de aproximativ 15-20 cm. Chiar și acești bulbi, care dezvoltă plante de dimensiuni mai mari, pot fi plantați în grupuri, din rațiuni estetice (www.sarahraven.com).

3.2.3. Perioada de repaus și depozitarea bulbilor

Formarea bulbilor are loc ca urmare a unei anumite fotoperioade. Speciile de zi lungă au nevoie de un număr de aproximativ 14 ore de lumină pe durata zilei, pe când cele de zi scurtă de un număr de 12 ore de lumină. Speciile de zi lungă, ajung să formeze bulbi în lunile de vară-toamnă, iar cele de zi scurtă în lunile de primăvară. Bulbii sunt, în general, rezistenți la temperaturi scăzute și îngheț, însă plantarea acestora în zone mai călduroase va favoriza dezvoltarea bulbilor, în special creșterea masei acestora (White ș.a., 2008).

Intrarea în repaus a bulbilor este strict corelată cu perioada de înflorire. Astfel, plantele care înfloresc primăvara devreme vor avea perioada de repaus vara, căldura excesivă fiind factorul care determină intrarea în repaus a bulbilor. Cele care înfloresc vara vor intra în repaus toamna târziu, la venirea iernii, factorii care determină instalarea repausului în acest caz fiind temperaturile scăzute și umiditatea (Toma, 2005). Pe durata verii, bulbii intră într-o perioadă de repaus care se sfârșește odată cu pornirea în vegetație a acestora, care are loc toamna sau primăvara. Perioada juvenilă durează 2-5 ani (Kamenetsky, 2002).

Speciile care dezvoltă formațiuni subterane rizomatoase nu prezintă perioadă de repaus. Perioada juvenilă durează la aceste specii 1-2 ani (Pistrick, 1992; Cheremushkina, 1985, 1992, Kruse, 1992, citați de Kamenetsky, 2002).

Bulbii intră în repaus anual după ce procesul de anteză a luat sfârșit. Odată semințele maturate, ciclul anual de vegetație a luat sfârșit. Bulbii pot fi scoși din pământ dacă se dorește despărțirea acestora și plantarea în alte locații sau dacă au stat 3 ani consecutiv în locul respectiv de cultură. În perioada de repaus, bulbii se depozitează în încăperi aerisite, la temperaturi de aprox. 15-20°C. Este important să fie evitate spațiile în care sunt depozitate și fructe, deoarece etilena degajată de acestea poate dăuna bulbilor. Bulbii pot fi depozitați în diferite materiale (turbă, nisip, perlit sau vermiculit) sau în saci atârnați, împlețiți foarte larg. Bulbii nu se separă înainte de depozitare (Cornwell, 2015). Maeda ș.a. (1994) au realizat cercetări cu privire la eșalonarea plantării și depozitarea în diferite condiții la unele specii ornamentale ale genului *Allium* cu înflorire de primăvară. Rezultatele au arătat faptul că depozitarea timp de opt săptămâni pe durata iernii, în condiții de umiditate, la 4°C, a sporit procentul de înflorire la *A. giganteum*, în timp ce la *A. moly* sunt necesare 12 săptămâni de depozitare în condiții similare pentru îmbunătățirea capacității de înflorire. Cât despre *A. aflatanense* `Purple Sensation`, *A. caeruleum* și *A. oreophilum* sunt necesare cel puțin patru săptămâni de depozitare, în condiții de umiditate, la 4°C, pentru a înflori.

3.3. Lucrări de întreținere

Tehnologia de cultură la plantele floricole este strict corelată cu exigențele plantelor față de condițiile de mediu. Cerințele plantelor față de acești factori depind de fenofază, de vârsta plantelor, de anotimp, de lucrările agrotehnice aplicate etc., dar de o importanță majoră este locul de origine al plantelor. Datorită faptului că multe din plantele floricole cultivate provin din zone geografice cu climat diferit, este esențial să cunoaștem ecologia lor, fie pentru a reuși adaptarea plantelor la noile condiții, fie pentru crearea unor ambianțe corespunzătoare cerințelor acestor plante (Cantor și Pop, 2008; Cantor, 2009; Draghia, 2004; Draghia și Chelariu, 2011).

Rezultatele studiilor cu privire la momentul plantării recomandă ca acesta să fie efectuată în lunile de toamnă, dat fiind faptul că majoritatea speciilor și cultivarele ornamentale ale genului *Allium* sunt încadrate în categoria bulbilor cu înflorire de primăvară (Armitage și Laushman, 1990; Ashagrie ș.a., 2014). Majoritatea speciilor și cultivarelor ornamentale ale genului *Allium* sunt încadrate în categoria geofitelor rustice, plante care își transmit perenitatea prin intermediul organelor subterane (în acest caz, bulbi). La aceste specii, temperaturile ridicate din timpul verii induc perioada de repaus, urmând ca pe durata sezonului rece, când ele iernează în câmp, temperaturile scăzute să declanșeze creșterile vegetative (Kamenetsky, 2002; White ș.a., 2008; Draghia și Chelariu, 2011). Majoritatea sunt rezistente la temperaturile scăzute din perioada sezonului rece. Unele specii însă pot suferi la gerurile târzii din primăvară, dacă aceste au pornit deja în vegetație (*A. shoubertii*), fapt pentru care este utilă protecția bulbilor cu materiale vegetale uscate (Toma, 2005; Șelaru, 2007).

Bulbii de *Allium* trebuie udați moderat imediat după plantare, apoi nu se mai udă până la pornirea în vegetație. După pornirea în vegetație se udă moderat, până când frunzele încep să se usuce. Acest fenomen indică intrarea bulbului în perioada de repaus (Cornwell, 2015). Cel mai mare pericol pentru plantele genului *Allium* este apa în exces și în perioade nepotrivite. Excesul de umiditate poate fi fatal pentru bulbi, dar și pentru plantele deja pornite în vegetație. Plantele necesită udare moderată de la pornirea în vegetație până când planta începe să se usuce. Atunci bulbii se pregătesc pentru perioada de repaus (Davis, 1992; Șelaru, 2007).

În ceea ce privește fertilizarea, trebuie evitată administrarea îngrășămintelor organice sub formă de gunoi de grajd nedescompus. Îngrășămintele minerale complexe pot fi administrate atât toamna înainte de plantare, cât și primăvara după pornirea în vegetație. Din categoria îngrășămintelor organice, făina de oase este foarte bine asimilată de plantele cu bulbi. Atât bulbii cu înflorire de primăvară, cât și cei de vară sau toamnă au nevoie de fertilizanți pe bază de fosfor, pentru o bună dezvoltare a sistemului radicular. În acest sens, se utilizează făină de oase sau superfosfat. Odată ce au înflorit, plantele nu se mai fertilizează, deoarece fertilizantii tind să dezvolte bulbul, scurtând anteza. Bulbii cu înflorire de vară sau toamnă trebuie fertilizați lunar, din momentul pornirii în vegetație până la înflorirea completă (Davis, 1992).

Lucrările de întreținere constau în întreținerea terenului curat de buruieni, în funcție de tipul culturii, mobilizarea terenului și spargerea crustei, mai ales în perioada imediat următoare pornirii în vegetație, atunci când plantele sunt fragile. În perioada de vegetație combaterea buruienilor și mobilizarea terenului sunt foarte importante la culturile floricole, pentru a menține aspectul estetic scontat (Toma, 2005; Ciofu ș.a., 2007).

Unele specii/cultivare, cum ar fi *A. giganteum*, necesită tutorarea tulpinilor florale în perioada de înflorire, deoarece tijele sunt înalte (80-120 cm) și flexibile, iar sub greutatea inflorescenței acestea pot ceda.

Speciile/cultivarele al căror aparat foliar intră în declin înainte de terminarea înfloririi, se vor planta în amenajările peisagistice în combinație cu plante decorative prin frunze, care au putere mare de acoperire a solului, suficient de înalte, încât să mascheze inesteticele frunze uscate ale cepelor ornamentale (www.thepaintboxgarden.com/category/bulbs).

Foarte importantă este combaterea bolilor și dăunătorilor. Deși majoritatea plantelor genului *Allium* manifestă foarte bună rezistență la boli și dăunători, sunt situații în care plantele pot fi afectate. Cei mai frecvenți agenți patogeni sunt: putregaiul bacterian al bulbilor de ceapă, alternarioza cepei, mana cepei, putregaiul cenușiu al cepei etc. Dintre dăunători, pagube mari produc: nematodul bulbilor, gândacul roșu al cepei, cărăbușul de mai, musca cepei etc. (Davis, 1992; Ciofu ș.a., 2007). Pagube importante sunt produse și melci, limacși sau șoareci. În acest caz, se administrează produse repelente.

Principalii agenți patogeni:

Alternaria porri (Ell.) Neerg. (alternarioza sau pătarea purpurie la ceapă și praz) – atacul se manifestă la nivelul aparatului foliar, tijelor florifere, inflorescențelor și bulbilor. Tratamentele chimice constau în administrarea unor produse, cum ar fi: Dithane M45, Acrobat MZ 90/600 WP, Aliette 80 WG, Equation Pro, Acrobat MZ 90-600 WP.

- *Botritis allii* Munn. (putregaiul cenușiu al cepei) – atacul se manifestă atât la nivelul bulbilor, cât și al frunzelor. Tratamente în perioada de vegetație, cu produse precum, Bravo 500 SC, Rovral 500 SC, Teldor 500 SC, Switch 625 WG.

- *Fusarium oxysporum* Schl. Var. *caepe* (Hanaz.) Snyder et Hans. (fusarioza cepei) – atacul se manifestă la nivelul bulbilor, al rădăcinilor sau al aparatului foliar. Pentru prevenirea și combaterea acestei ciuperci, se are în vedere alegerea unor terenuri bine aerate, utilizarea materialului de plantat sănătos și prin tratamente chimice cu produse precum Topsin 70 WDG și Topsin 500 SC.

- *Sclerotium cepivorum* Berk. (putregaiul alb al rădăcinilor de ceapă și usturoi) – atacul se manifestă atât la nivelul bulbilor cât și al aparatului foliar. Pentru tratamentele chimice sunt utilizate produse precum Rovral 500 SC, Orius 25 EW, Switch 625 WG, Zamir 40 EW, Ortiva 250 SC.

- *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. (mana cepei) – atacul se manifestă la nivelul aparatului foliar și al tije florifere. În categoria produselor fitosanitare pentru combaterea acestui agent patogen, este inclus tratamentul cu Acrobat MZ 69, Poliram DF, Antracol 70.

- *Penicillium corymbiferum* Westl. (putregaiul verde al bulbilor) – ciuperca atacă solzii cărnoși ai bulbului. Pentru combaterea și prevenirea chimică sunt utilizate produse precum Acrobat MZ 69WG, Poliram DF, Antracol 70.

- *Puccinia porri* (Sow.) Wint. (rugina cepei) – atacul ciupercii se manifestă la nivelul aparatului foliar și al tijelor florifere. Tratamente chimice cu produse precum Score 250 EC, Ortiva 250 SC, Polyram DF (Dickmann, 1997).

- *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* (Jones) Bergey, Harrison, Breed, Hammer & Hunton (putregaiul bacterian al bulbilor de ceapă sau putregaiul umed al prazului) – această bacterie atacă bulbul de ceapă în interior și coletul; la praz, atacă zona coletului. Se pot efectua tratamente cu Champ 77 WG, Copernico Hi Bio, Funguran OH 50 WP.

- *Xanthomonas* sp. (arsura bacteriană a cepei) – bacteria atacă aparatul foliar. Sunt recomandate produse cuprice, Melody Compact 49 WG, Manoxin C 50 PU etc. (Docea ș.a., 1979; Marinescu ș.a., 1986; Marinescu, 1992; Dickmann, 1997; www.horticultorul.ro).

Principalii dăunători:

- *Ditylenchus dipsaci* (nematodul tulpinilor și bulbilor). Atacul se manifestă la nivelul frunzelor, bulbilor, zona discului etc. (old.madr.ro). Pentru prevenirea și combaterea nematodului, este importantă rotația culturilor, eliminarea plantelor atacate, precum și tratamente la sol cu Force 1.5 G (15 kg/ha), Basamid (www.botanistii.ro; old.madr.ro).

- *Trips allii* (tripsul cepei) - insectele atacă partea inferioară a frunzelor și florile. Prevenirea și combaterea acestor insecte constau în tratamente cu produse precum Mospilan 20 SG, Actara 25 WG, Confidor Energy, Faster 10 CE sau Karate Zeon 50 CS.

- *Delia atiqua* (musca cepei). Larvele se hrănesc cu frunzele și bulbii în curs de dezvoltare (Dickmann, 1997; www.botanistii.ro). Efectuarea tratamentelor în perioada de vegetație cu produse precum Decis Mega 50, Confidor Energy, Calypso 480 SC, Karate Zeon 50 CS (Dickmann, 1997; www.botanistii.ro).

În cazul **culturilor în vase decorative**, lucrările de îngrijire sunt aproximativ identice cu cele pentru culturile din câmp. Se evidențiază câteva lucrări esențiale și extrem de comune, cum ar fi:

- administrarea apei – bulbii plantați în ghivece sau diferite vase decorative trebuie udați moderat imediat după plantare, apoi nu se mai udă până la pornirea în vegetație. După pornirea în vegetație se udă moderat, până când frunzele încep să se usuce;

- deoarece plantarea în vase decorative se execută toamna, în zonele unde se înregistrează temperaturi foarte scăzute, este necesară protecția vaselor, fie prin depozitarea în spații protejate, fie prin acoperirea cu un strat de pământ sau cu alte materiale (materii vegetale sau sintetice) care asigură protecția termică și respirația (până la 10 cm deasupra vasului). Materialele folosite la protejare se îndepărtează când pericolul temperaturilor scăzute a trecut, înainte de pornirea în vegetație a plantelor.

- în cazul în care vasele sunt destinate decorului interioarelor, acestea vor fi plasate la locul definitiv numai după ce a fost realizat un tratament termic, care să asigure pornirea în vegetație și inițierea florală corespunzătoare (MBG).

3.4. Particularități tehnologice privind cultura pentru flori tăiate

Multe dintre speciile/cultivarele ornamentale ale genului *Allium* se pretează și la valorificarea ca flori tăiate. Dintre cele luate în studiu, se menționează: *A. giganteum*, *A. 'Purple Rain'*, *A. moly*, *A. shoubertii*, *A. saxatile*, *A. paniculatum*.

Lucrările tehnologice la aceste culturi corespund cu cele pentru culturile destinate amenajărilor peisagistice. Unele particularități intervin odată cu perioada recoltării și apoi cu lucrările de păstrare și condiționare a florilor tăiate (Davis, 1992; Block, 2010).

Există o mare varietate de specii și cultivare de ceapă ornamental care pot fi produse în câmp deschis, în condițiile climatice din România, inclusiv în zona de N-E (*A. 'Purple Rain'*, *A. giganteum*, *A. molly*, *A. shoubertii*, *A. indicum* etc.).

Pentru înființarea unei culturi de *Allium* pentru flori tăiate se vor folosi bulbi dacă se dorește obținerea de flori în anul respectiv/următor. Este cunoscut faptul că plantele obținute din semințe pot ajunge să înflorească și după 3-4 ani (Șelaru, 2007).

Culturile vor fi instalate în zone însorite, cu soluri nisipoase sau lutoase, bine drenate, aprovizionat cu apă moderat și constant. Aportul de materie organică va avea un efect pozitiv asupra producției de flori și mai apoi asupra celei de bulbi (Bachman, 2006).

Calitatea florilor tăiate este condiționată de asigurarea celor mai bune condiții de cultură în perioada de creștere vegetativă și apoi în cea de formare a florilor. În al doilea rând, dar la fel de important, este momentul recoltării florilor, atât ca stadiu de deschidere al acestora în cadrul inflorescenței, cât și ca perioadă din zi. Se recomandă, pe cât posibil, recoltarea inflorescențelor în cursul dimineții sau al serii, atunci când acestea sunt turgescențe, deoarece recoltarea când temperaturile sunt ridicate poate provoca o gravă deshidratare a acestora (Bachman, 2006). Lungimea tijei florale la recoltare reprezintă un aspect foarte important în valorificarea cu succes a florilor tăiate. Având în vedere faptul că diferitele cultivare prezintă mari diferențe morfologice, lungimea tijei la recoltare este diferită. Aceasta se stabilește în funcție de înălțimea naturală a tijei florifere în cadrul plantei, astfel încât să atingă un optim necesar pentru valorificare, după cum urmează: *A. 'Purple Rain'* – 40 cm, *A. moly* – 20 cm, *A. giganteum* – 60 cm etc. (Roșca ș.a., 2015).

Rezistența la vază a florilor tăiate de *Allium* este influențată, în primul rând, de faza de recoltare și apoi de condițiile de păstrare post-recoltă (temperatură, umiditate, luminozitate, tratamente aplicat după recoltare). Tratamentele cu substanțe bioactive pot influența longevitatea florilor tăiate (Krzymińska, 2009). Krzysińska (2009) evidențiază faptul că longevitatea după recoltare a florilor de *Allium* variază de la o specie la alta, astfel: 15-20 de zile pentru *A. aflatunense* L., 21-29 de zile pentru *A. christophii* L., 28-35 zile pentru *A. giganteum* 'Regel' și 15-19 zile pentru *A. rosenbachianum* L. Diferențele în ceea ce privește longevitatea după recoltare sunt datorate variației structurii morfologice.

Pentru extinderea longevității florilor tăiate de *Allium* este necesară asigurarea apei, substanțelor nutritive și a temperaturilor necesare (4-8°C) (Jones, 2001). Spațiile de depozitare și prelucrare a florilor trebuie să întrunească parametri optimi de temperatură și umiditate pentru a evita deshidratarea florilor. Lumina puternică poate duce la deschiderea rapidă a florilor la anumite specii (Bachman, 2006). Un aspect care reduce deprecirea

florilor tăiate este rapiditatea cu care acestea sunt recoltate, condiționate și apoi livrate către utilizatori și beneficiari. Diminuarea pe cât posibil a timpului necesar acestor proceduri, va avea un efect pozitiv asupra gradului de prospețime a florilor tăiate, la momentul utilizării lor (Bachman, 2006). Este recomandat ca reîmprospătarea tăieturii să fie realizată în apă, pentru a împiedica aerul să pătrundă în vasele tulipii. În prezent, există anumite suplimente care pot împiedica efectele negative ale bulelor de aer asupra circulației apei în interiorul tulpinii. Tăietura trebuie realizată în plan oblic (în unghi de 45°), îndepărtându-se de fiecare dată câte 2 cm din tijă, cu dispozitive speciale, care diminuează distrugerea vaselor în punctul de tăiere (foarfeci speciali, cuțite etc.) (Șelaru, 2001, 2008; Jones, 2001). Tăietura bazală a tijeii florifere este și o fereastră deschisă pentru bacteriile care pot pătrunde și deprecia calitatea materialului floral. Pentru a preveni dezvoltarea bacteriilor, anumiți conservanți dispun și de substanțe antiseptice, precum sulfatul de aluminiu, săruri cuaternare sau compuși pe bază de clor cu eliberare lentă (Reid, 2002). Pentru îmbunătățirea longevității florilor după recoltare, există produse conservante care ușurează munca floristului, facilitând anumite procese vitale ale florii, precum:

- hidratarea - circulația lichidelor prin tulpini are loc la valori ale pH-ului cuprinse între 3-5. Hidratarea are loc la parametri optimi atunci când glucidele lipsesc din soluția hidratantă;
- soluțiile nutritive – sunt produse care conțin glucide. Acestea accelerează deschiderea florilor, utilizându-se cu precădere la speciile care se deschid mai greu;
- etilena – degajată în atmosferă de unele plante poate fi dăunătoare pentru multe flori tăiate, însă speciile genului *Allium* nu sunt sensibile la existența acestei substanțe în spațiul de stocare;
- menținerea mediilor de păstrare curate – în acest sens se folosesc substanțe antimicrobiene speciale. Anumite soluții antimicrobiene pot fi preparate cu ajutorul hipocloritului comercial. Unele specii, printre care și speciile genului *Allium*, nu răspund pozitiv la tratamentul cu hipoclorit. Pentru acestea se folosesc produse pe bază de clor cu eliberare lentă sau apă curată (Jones, 2001; Reid, 2002).

Unele specii/cultivare pot fi valorificate și ca flori uscate, datorită țesutului lor mecanic rezistent care le permite menținerea formei și a habitusului. Dacă unele specii necesită un protocol de uscare special, speciile/cultivarele genului *Allium* ajung, de cele mai multe ori, să se usuce pe plantă, putând fi recoltate direct uscate (*Allium* `Purple Rain`, *A. shubertii*).

3.5. Utilizarea substanțelor bioactive în tehnologia de cultură a plantelor genului *Allium*

Din punct de vedere al originii, Toma și Jităreanu (2007) menționau că substanțele bioactive sunt reprezentate de diferiți compuși chimici obținuți fie din sinteza unor hormoni naturali, existenți în plante (stimulatori și inhibitori), fie din sinteza unor compuși care nu se găsesc în mod natural în plante și care au rolul de a dirija procesele fiziologice, prin întârzierea creșterii (substanțe retardante). În grupa stimulatorilor de creștere sunt încadrate auxinele, giberelinele și citochininele, inhibitori de creștere – acidul abscisic și retardanții de creștere. Dintre formele cele mai utilizate de gibereline se evidențiază AG₃ – *acidul*

giberelic, iar dintre retardanții de creștere cei mai utilizați sunt Cycocel-ul (clorura de clorocolină), Alar-85, Ethrel-ul și compușii triazolici (Toma și Jităreanu, 2007). Retardanții de creștere prezintă o largă aplicabilitate în domeniul horticulturii. Astfel, Milică ș.a. (1983) descriu rolul acestor compuși la tomate, la legumele solanaceae, crucifere, umbelifere, dar și la diferite grupe de plante floricole. Giberelina este un produs chimic care se găsește în plante, având implicații în procesul de creștere a plantelor. Fiind un hormon de creștere, acesta determină alungirea celulelor plantelor. Există aproximativ 79 de tipuri de acid giberelic, care se găsesc în plante în combinații diferite (Rakibul ș.a., 2013).

Milică ș.a. (1983) menționează importanța utilizării substanțelor hormonale la speciile germenului *Allium*, îndeosebi pentru inhibarea pornirii în vegetație a bulbilor în perioada de repaus. Tratamentele cu Cycocel (CCC) vizează și efectele asupra diferențierii celulare în bulb, Ud-Deen și Kabir (2009), arătând cum creșterea concentrației de CCC și GA_3 (100-300 ppm) au contribuit la diminuarea dimensiunii celulelor nou diferențiate în urma mitozei în bulb. Acidul giberelic (GA_3) are acțiune puternic gametocidă, cu importanță deosebită în procesele de hibridare (Milică ș.a., 1983). Studiile cu privire la influența tratamentelor cu stimulatori de creștere la plantele genului *Allium*, asupra dezvoltării bulbilor aeriene au arătat că tratate cu auxine, inflorescențele din care bulbilii au fost detașați nu au mai format bulbi ulterior (Andrew, 1951). Citochininele au sporit însă numărul și dezvoltarea bulbilor în cadrul inflorescențelor la unele cultivare de ceapă (Thomas, 1972).

Giberelinele exogene pot induce sau accelera procesul de înflorire la multe plante floricole, în special la cele de zi lungă (Evans, 1969; Evans ș.a., 1990). Ele au fost utilizate la scară largă la plantele oramentale, înregistrând rezultate deosebite la *Zantedeschia* (Funnell ș.a., 1992; Corr și Widmer, 1991), *Gladiolus* (Misra ș.a., 1993) și la *Spathyphyllum* (Ogawa ș.a., 1994; Eltorky, 1993). Aplicare directă pe frunze, acestea nu acționează direct asupra meristemelor responsabile pentru diferențierea florală, ci acționează ca un stimul vehiculat prin intermediul frunzelor ce poate induce acest proces (McDaniel și Hartnett, 1996). Tratamentele cu gibereline pot înlocui complet vernalizarea; mai mult decât atât, vernalizarea poate induce plantelor sensibilitate la acțiunea giberelinelor (Chouard, 1960; Levy și Dean, 1998b). Brewster și Butler (1989) au studiat efectul acidului giberelic (GA_3) asupra speciei *Allium cepa*. Efectuând tratamentele înainte de vernalizare, rezultatele au vizat creșterea numărului de flori la unele genotipuri studiate. Efectele giberelinelor asupra plantelor genului *Allium* sunt extrem de variate și presupun: creșterea în diametru și greutate a bulbilor precum și sporirea producției de semințe cu circa 30 % ($g\ m^2$) (Sobeth și Wright, 1988; Naamni ș.a., 1980). Rakibul ș.a. (2013) subliniază faptul că tratamentele cu acid giberelic corelate cu tratamente termice pot avea influențe asupra producției de semințe, înățimii plantelor la genul *Allium*. Numeroase studii au arătat că giberelinele exogene pot favoriza înflorirea la multe specii floricole de zi lungă, cu rezultate remarcabile la *Liliaceae* (Evans, 1969, Evans ș.a., 1990; Funnell ș.a., 1992; Corr și Widmer, 1991; Ogawa ș.a., 1994, citați de Hatding, 2004). Prin aplicarea giberelinelor poate fi substituită vernalizarea, de altfel vernalizarea poate induce o anumită sensibilitate la gibereline (Levy și Dean, 1998b). Efectele acidului giberelinelor la plantele genului *Allium* sunt variate, crește producția, pot

îmbunătăți procesul de înflorire (induce sau crește numărul de flori în inflorescență) (Sobeth și Wright, 1988; ciatați de Harding, 2004; Pogroszewska ș.a., 2007). Deopotrivă însă, giberelinele pot inhiba procesul de înflorire la unele plante floricole de zi scută (Evans, 1969; Evans ș.a., 1990). Rahman ș.a. (2006) subliniază faptul că tratamentele cu acid giberelic la usturoi (*Allium sativum* L.) pot avea efecte pozitive asupra creșterii rădăcinilor, pornirii în vegetație, precum și sporirii numărului de frunze. Van der Meer și Van Bennekom (1973) au constatat efectul gametocid al acidului giberelic la *Allium cepa*, rezultatele fiind însoțite și de o scădere a producției de semințe. Numeroase studii (Naamni ș.a., 1980) au fost realizate și asupra modului de administrare a acidului giberelic (pulverizare, imersie, injectare). Dozele și modalitățile de aplicare influențează foarte mult răspunsul plantelor la aceste tratamente. Modalitățile de aplicare presupun pulverizarea, scufundarea bulbilor sau injectarea direct în bulb și influențează în mod direct cantitatea de substanță absorbită de plantă precum și reușita tratamentului (Naamni ș.a., 1980; Evans ș.a., 1990; Brewster și Butler, 1989). Administrat pe suprafața foliară, acesta nu are efecte directe asupra procesului de înflorire (McDaniel, 1992). Pogroszewska și colab. (2007) remarcă creșterea numărului de flori în inflorescență și alungirea tije florifere la *A. karataviense* 'Ivori Queen' în urma tratamentelor cu GA₃ administrate prin pulverizare sau prin imersia bulbilor înainte de plantare. Administrat doar prin pulverizare, acidul giberelic are efect doar asupra sporirii diametrului inflorescenței. De asemenea, administrat prin imersia bulbilor înainte de plantare poate avea efect în creșterea greutateii bulbilor, din producției de bulbi de înlocuire. Payal ș.a. (2013) demonstrează faptul că tratamentele prin unectare cu soluție de GA₃ îmbunătățesc capacitatea germinativă la unele specii de *Allium* (*A. stracheyi*).

Cycocelul este un regulator de creștere important, utilizat în cultura plantelor ornamentale. Acesta îmbunătățește aspectul estetic al culturii (internoduri mai scurte, frunze și tulini mai puternice) și facilitează rezistența la manipulare a plantelor (OHP, Product Information Buletin, 2008).

Substanțele regulate de creștere pot avea efecte și asupra duratei de viață în vază a florilor tăiate de *Allium*. Krzyminska (2009) evidențiază faptul că tratamentele cu acid giberelic a inflorescențelor de *Allium*, după recoltarea, induc longvitetea acestora.

Efectul substanțelor bioactive în cultura speciilor ornamentale de *Allium* se găsește încă sub semnul întrebării. Numeroasele studii care au fost realizate în ultimii ani de cercetători din întreaga lume au arătat existența unor modificări în procesele de creștere și dezvoltare a acestor plante, dar majoritatea fac referire la plantele legumicole.

3.6. Valorificarea speciilor ornamentale de *Allium*

Calitățile ornamentale ale speciilor genului *Allium* au fost cunoscute încă din antichitate, acestea fiind introduse în cultură înainte de Evul Mediu. Cele mai multe specii ale genului *Allium* nu au existat în cultura plantelor ornamentale până în sec. al IX-lea. Au devenit apoi populare, fiind utilizate la scară largă în grădini (tabelul 1.5), în cadrul amenajărilor cu piatră, pentru decorarea teraselor și balcoanelor și, nu în ultimul rând, ca flori tăiate (Krontal ș.a., 2000). Ele sunt caracterizate prin rusticitate, diversitate mare a

culorilor florilor, perioada îndelungată de decor și multiple posibilități de valorificare (Ottesen, 2014).

Majoritatea speciilor ornamentale de *Allium* pot fi utilizate ca flori tăiate, valorificate atât în stare proaspătă, cât și uscate. Un factor limitativ în ceea ce privește această direcție de valorificare este reprezentat de lungimea tulpinii. Această caracteristică este definitorie pentru posibilitatea utilizării materialului în cadrul aranjamentelor florale, lungimea minimă a tije florale trebuie să atingă cel puțin 30 cm, pentru ca materialul să poată fi valorificat.

Longevitatea după recoltarea florilor este de asemenea remarcabilă, variind de la o specie la alta: 15-20 de zile pentru *A. aflatunense*, 21-29 de zile pentru *A. christophii*, 28-35 zile pentru *A. giganteum* și 15-19 zile pentru *A. rosenbachianum* (Krzyminska, 2009; citat de Mitroi, 2012). Diferențele în ceea ce privește longevitatea după recoltare a speciilor ornamentale de *Allium* sunt datorate diversității remarcabile a structurii morfologice (Krzymińska, 2009).

În ceea ce privește perioada de repaus și cea a înfloririi, speciile ornamentale de *Allium* sunt în părțile în două categorii:

- specii care manifestă repaus în timpul verii - sunt plante cu înflorire de primăvară sau de vară timpurie, care formează bulbi (*A. aflatunense*, *A. giganteum*, *A. christophii*, *A. sphaerocephalon* etc.).

- specii care manifestă repaus pe durata iernii, înflorind vara spre toamnă. Acestea sunt specii care produc foarte multe semințe, dar care ajung într-o mică proporție la maturitate (*A. caeruleum*, *A. tuberosum*) (MCE, Maryland Cooperative Extension).

La unele specii, cum ar fi *A. giganteum*, *A. christophii*, *A. aflatunense*, *A. sphaerocephalon*, foliajul începe să se îngălbenească atunci când apar florile. Această caracteristică poate avea un efect negativ asupra calității lor ornamentale, dar asocierea cu plante joase, decorative prin frunze, cum ar fi *Hosta plantaginea*, poate prelungi perioada de decor a cepelor ornamentale prin realizarea unei relații de complementaritate între aceste plante (Ottesen, 2014).

În anul 2015, Fritsch R. M. publică o listă cu reprezentanți ornamentali existenți în cultură și în cataloagele de specialitate. Aceasta cuprinde aproximativ 250 de specii, cu 50 de sinonime și 20 de hibrizi intraspecifici, precum și 240 de cultivare, împreună cu descrierea, originea, utilizarea și clasificarea taxonomică.

Importanța unei culturi floricole este dată de posibilitățile de valorificare la care aceasta se pretează. Speciile și cultivarele ornamentale de *Allium* sunt, din acest punct de vedere, extrem de valoroase, putând fi încadrate în cele mai diverse modalități de decor. Astfel, în cadrul spațiilor verzi ele pot fi dispuse izolat, în grupuri sau ronduri, rabate, platbande, pete de culoare, stâncării și vase decorative (Draghia și Chelariu, 2011). Compozițiile floricole din spațiile verzi sunt realizate după anumite principii, care țin cont, în primul rând, de exigențele plantelor față de condițiile de mediu durata ciclului de viață, perioada de înflorire etc. (Draghia și Chelariu, 2011).

Datorită numărului mare de specii și cultivare foarte diferite din punct de vedere morfologic și ecologic pe care genul *Allium* le deține, valorificarea acestora devine foarte

facilă și la îndemâna tuturor iubitorilor de plante ornamentale, fie ei amatori sau profesioniști. Astfel, de la stâncării, până la borduri sau jardiniere, genul *Allium* oferă reprezentanți ce pot fi încadrați în toate categoriile de utilizare, aferente atât grădinilor private, cât și spațiilor verzi publice (Davis, 1992).

Modalități de utilizare a speciilor ornamentale de *Allium*:

- **exemplare izolate** - *Allium* `Purple Rain`, *A. giganteum*.
- **ronduri** - *Allium shubertii*, *A. karataviense* `Ivory Queen`, *A. moly*, *A. `Purple Rain`*
- **pete de culoare** - *A. moly*, *A. karataviense* `Ivory Queen`
- **stâncării** - *Allium narcissiflorum*, *A. olympicum*, *A. karataviense*, *A. amabile*, *A. mairei*, *A. moly* etc.) (Davis, 1992).

- **vase decorative** – *Allium karataviense*, *A. mirum*, *A. protensum*, *A. shubertii*, *A. bucharicum* (speciile cu foliaj bogat, rezistent și aspectuos, flori interesante); *Allium christophii*, *A. hyalinum*, *A. triquetum*, *A. unifolium*, *A. acuminatum*, *A. peninsulare*, *A. falcifolium*, *A. sikkimense*, *A. beesianum*, *A. mairei*, *A. amabile*, *A. narcissiflorum*, *A. olympicum* etc.(înălțime medie sau redusă) (Davis, 1992).

- **borduri și grupuri** – *Allium ampeloprasum* var.*babingtonii*, *A. obliquum*, *A. giganteum*, *A. rosenbachianum*, *A. stipitatum*, *A. `Purple Sensation`*, *A. sphaerocephalon*, *A. aflatunense*, *A. caeruleum*, *A. schubertii* etc. (Davis, 1992).

- **zone cu exces de umiditate** – *Allium validum*, *A. brevistylum*, *A. goodingii*, *A. eurotophilum*, *A. plummaere*, *A. sikkimense*, *A. cyaneum*, *A. amabile*, *A. mairei*, *A. farreri*, *A. macranthum*, *A. tuberosum*, *A. altaicum*, *A. obliquum*, *A. flavum*, *A. paniculatum*, *A. cernum* etc. (Davis, 1992).

- **flori tăiate în stare proaspătă sau uscată** – *Allium caesium*, *A. tuberosum*, *A. suaveolens* (cu flori parfumate); *Allium christophii*, *A. karataviense*, *A. caeruleum*, *A. `Globemaster`*, *A. giganteum*, *A. `Purple Rain`*, *A. splendens*, *A. lineare*, *A. peninsulare*, *A. sphaerocephalon* (culoarea, forma sau dimensiunile inflorescenței, rezistență la păstrare) (Davis, 1992); *Allium `Purple Rain`*, *A. karataviense*, *A. paniculatum*, *A. shubertii* etc. (inflorescențe uscate).

PARTEA A II-A

CONTRIBUȚII PROPRII

CAPITOLUL IV

SCOPUL, OBIECTIVELE ȘI METODOLOGIA GENERALĂ DE CERCETARE

CHAPTER IV

PURPOSE, OBJECTIVES AND GENERAL METHODOLOGY OF RESEARCH

4.1. Scopul și obiectivele cercetărilor

Cultivate încă din antichitate și studiate de câteva secole, plantele genului *Allium* reprezintă și astăzi o controversă atât pentru botaniști, legumicultori, cât și pentru floricultori, datorită amplitudinii și variabilității ridicate a acestora.

Acest gen deține o remarcabilă importanță economică și științifică la nivel mondial, sub aspect alimentar, medicinal, ornamental și botanic.

Plante cu o alogamie ridicată au dobândit de-a lungul timpului o plasticitate ecologică excepțională care le-a permis răspândirea în cele mai variate medii de viață și dezvoltarea unor diverse caractere morfologice.

Speciile genului *Allium* sunt caracterizate prin rusticitate și caractere morfo-decorative importante, deși puțin cultivate în scop ornamental și rareori prezente în amenajări peisagistice. Davies (1992) descrie speciile ornamentale ale genului *Allium* ca având foarte puțini admiratori, ceea ce nu este o reputație meritată pentru un gen de plante cu asemenea caractere decorative. Problema acestei așa-zise reputații este întâlnită și în cazul floriculturilor din România, interesul scăzut pentru speciile ornamentale de ceapă având probabil legătură cu originea de natură legumicolă la care se adaugă mirosul caracteristic al plantelor.

Cercetările efectuate urmăresc să aducă un aport inovativ în domeniul floriculturii, atât din punct de vedere al culturilor pentru flori tăiate, cât și al plantelor pentru amenajări peisagistice, și de a încuraja utilizarea unor specii cu valoare ornamentală.

Scopul principal al tezei de doctorat cu titlul **“Studii privind biologia, ecologia și tehnologia unor taxoni de *Allium* cultivați în scop ornamental”** îl reprezintă aprofundarea cunoștințelor privind posibilitatea adoptării acestor plante floricole în sortimentul utilizat în țara noastră, optimizarea tehnologiei de cultivare și a modului de valorificare al unor specii și cultivare ornamentale de *Allium*.

Studiul aprofundat al acestor specii și cultivare de ceapă ornamentală, precum și stabilirea unor tehnologii de cultură optime, sub aspect cantitativ și calitativ, reprezintă obiectivul de bază al acestei lucrări.

Cercetările efectuate și rezultatele prezentate au menirea de a pune în valoare specii floricole ale genului *Allium* și recomandarea utilizării lor în amenajările peisagistice sau ca flori tăiate. Complexitatea experiențelor se bazează pe modul cum plantele reacționează la interacțiunea factorilor experimentali.

Pentru optimizarea tehnologiei de cultură și de păstrare a florilor tăiate au fost realizate activități de cercetare care au vizat următoarele obiectivele:

- stabilirea influenței regulatorilor de creștere asupra caracterelor morfologice, fiziologice și ornamentale ale speciilor și cultivarelor de *Allium*;
- stabilirea influenței regulatorilor de creștere în procesul de păstrare a florilor tăiate de *Allium*;
- determinarea modului de influență a epocilor de plantat asupra caracterelor morfologice, fiziologice și ornamentale ale speciilor și cultivarelor de *Allium*;
- determinarea influenței mărimii bulbilor mamă asupra caracterelor morfologice și ornamentale ale speciilor și cultivarelor *Allium*.

4.2. Metodologia generală de cercetare

Cercetările cu privire la biologia, ecologia și tehnologia unor taxoni de *Allium* cultivați în scop ornamental au avut ca fundament documentarea bazată pe un amplu studiu bibliografic privind:

- comportarea speciilor și cultivarelor ornamentale ale genului *Allium* în diferite zone climatice și posibilitatea valorificării acestora în condițiile climatice ale zonei de N-E a României;
- stabilirea sortimentului luat în studiu (materialului biologic), în funcție de plasticitatea ecologică a acestora, perioada de decor și caracterele morfo-decorative;
- utilizarea substanțelor bioactive în cultura plantelor ornamentale, în special în cultura geofitelor rustice și semirustice;
- tehnologia de cultură a speciilor și cultivarelor ornamentale ale genului *Allium*.

De asemenea, studiul bibliografic a stat la baza stabilirii factorilor experimentali și a organizării experiențelor.

În vederea obținerii unor rezultate cât mai concludente în ceea ce privește optimizarea tehnologiei și posibilitatea de cultivare a speciilor/cultivarelor de *Allium* s-au utilizat, ca metode de lucru, tehnici de biometrie și analiză fenologică, analize de laborator pentru determinări fiziologice și biochimice, metode de prelucrare și interpretare statistică a datelor obținute.

4.3. Materialul utilizat

4.3.1. Materialul biologic

Pentru studiile propuse a fost luat în studiu un număr de cinci specii și cultivare ale genului *Allium*, cu caractere decorative deosebite, care se încadrează în cele mai diverse categorii de utilizare.

Allium giganteum Regel. (fig. 4.1) a fost descris pentru prima dată de botanistul de origine rusă Eduard August von Regel (1815-1892), în anul 1883, fiind introdusă în cultura plantelor ornamentale în prima jumătate a sec. al XX- lea (Fritsch, 2015). Această specie produce organe subterane sub formă bulbi ovoizi, compacți, de aproximativ 4-10 cm lungime. Tijele florifere pot atinge înălțimi cuprinse între 80-200 cm. Frunzele se dezvoltă bazal, sunt late, curbate, acoperite cu un strat consistent de pruină; lungimea lor poate atinge jumătate sau o treime din lungimea tijei florifere, iar lățimea este de cca. 5-10 cm.

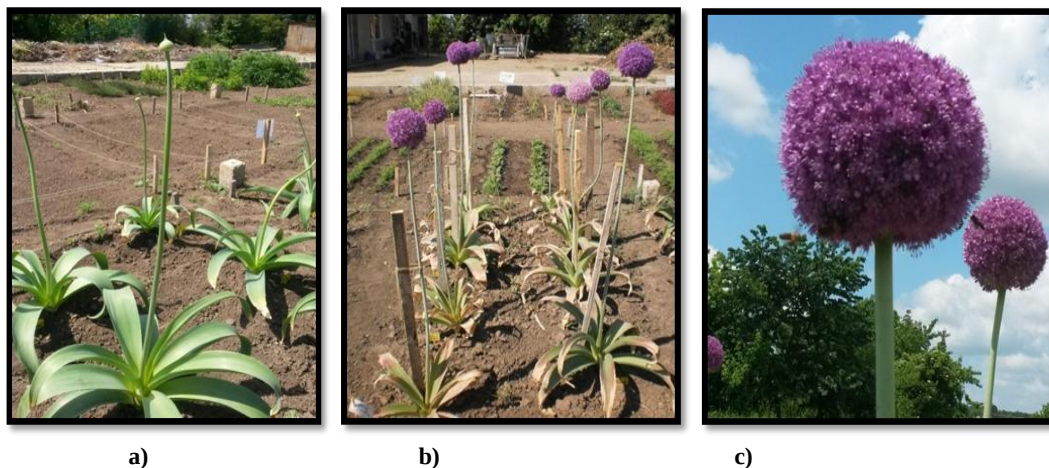


Figura 4.1. *Allium giganteum* Regel. (original): a, b – aspectul plantei; c – detaliu inflorescență
 Figure 4.1. *Allium giganteum* Regel. (original): a, b – plant aspect; c – inflorescence details

Florile au formă stelată, de culoare mov deschis și sunt grupate într-o umbelă sferică voluminoasă. Pedunculii floralii au aproximativ aceeași lungime, 6 cm, ceea ce determină ca umbela să fie complet sferică. Cele șase tepale eliptice nu își schimbă forma după uscare, staminele sunt lungi și proeminente, iar ovarul bombat și verucos (Davis, 1992).

Acest taxon se dezvoltă bine pe soluri argilo-nisipoase, calcaroase și bine drenate, necesitând un pH cuprins între 8 și 10. Preferă lumina directă sau semiumbra și amplasamentele ferite de vânturi puternice. Înfloreste în lunile iunie-iulie, iar toamna bulbii tineri trebuie datași de bulbul matur și replantați.

Rezistența acestei specii la boli și dăunători este extrem de ridicată, bulbii însă pot fi suferi în urma atacului de rugină.

În ceea ce privește utilizarea ca plantă ornamentală, poate fi încadrată în diverse grupuri și masive de plante de talie înaltă, asigurând decorul de fundal al grădinilor. Prezintă o bună rezistență ca floare tăiată, iar forma sferică permite utilizarea acesteia în aranjamente de cu caracter modernist (en.hortipedia.com/wiki).

Allium karataviense Regel. ‘Ivory Queen’ (fig. 4.2). Specia *Allium karataviense* a fost descrisă prima dată în anul 1875 de botanistul de origine rusă Eduard August von Regel (1815-1892); cultivarul ‘Ivory Queen’ a fost înregistrat în anul 1997 (Fritsch, 2015).

Planta dezvoltă organe subterane sub formă de bulbi globuloși, de 2-6 cm în diametru, compacți, cu o tunică pergamentoasă cenușie la exterior. Tulpina crește până la 25 cm înălțime, fiind mai scurtă decât frunzele. Frunzele sunt late de 3-15 cm și lungi de 15-23 cm, verzi – cenușii, aproape violet, puternic pruinat, dezvoltate la baza plantei. Florile alb-argintii sunt grupate într-o umbelă compactă, sferică, de aproximativ 10 cm diametru. Staminele sunt mai lungi decât tepalele, cu filamente albe care se sfârșesc cu anterele galbene, oblongi iar ovarul foarte proeminent (Davis, 1992).



Figura 4.2. *Allium karataviense* 'Ivory Queen' (original): a-detaliu plantă; b-aspect experiență
Figure 4.2. *Allium karataviense* 'Ivory Queen' (original): a-plant aspect; b-experimental plants aspect

Această plantă se dezvoltă bine atât la soare, cât și la umbră, pe diferite tipuri de soluri (lutoase, nisipoase sau calcaroase) (Șelaru, 2007).

Se pot obține foarte bune rezultate prin menținerea umidității constante în timpul sezonului de creștere. După înflorire, planta tolerează foarte bine seceta. Vara, după ce frunzele s-au uscat, bulbii pot fi scoși, divizați și replantați. Înmulțirea poate fi realizată și cu ajutorul semințelor dar, în acest caz, plantele vor înflori începând cu al 3-lea an de viață.

De la un an la altul plantele se pot extinde, formând colonii sub formă de grupuri, însă fără a avea caracter invaziv. În ceea ce privește utilizarea ei, această specie poate fi integrată în decorul grădinilor, rondurilor, a teraselor și balcoanelor. În același timp, este foarte apreciată pentru valorificarea ca floare tăiată în stare uscată (după MBG).

Allium moly L. (syn. *A. luteum*, *A. moly* 'luteum') (fig. 4.3) este o specie descrisă inițial de Carl Linné, în anul 1873, însă, după unii autori (Fritsch, 2015), este introdusă în cultura plantelor ornamentale încă din sec. al XVII – lea. Aceasta specie mai este denumită popular și "usturoiul galben" (Davis, 1992). Prezintă flori galbene, reunite în umbele, care ajung la înflorire în lunile mai-iunie. Tijele florale prezintă aproximativ 30 cm înălțime, frunzele sunt late, verzi-albăstrui, pruinat, bulbii sunt mici, solzoși, cu diametrul de aproximativ 2 cm.

Această specie tolerează diferite tipuri de soluri, dar preferă un substrat lutos, luto-nisipos sau calcaros și iubește lumina solară directă sau semiumbra (Șelaru, 2007). Înmulțirea

poate fi realizată și prin semințe, uneori prezintă tendință de autoînsămânțare, dar pentru a evita colonizarea invazivă trebuie recoltate florile cu fructe uscate.



Figura 4.3. *Allium moly* – aspect planta (original)

Figure 4.3. *Allium moly* – plant aspect (original)

***Allium saxatile* M. Bieb** (figura 4.4) este o specie de ceapă ornamentală originară din Rusia europeană și Asia Centrală, fiind descrisă prima dată de Friedrich August Marschall von Bieberstein, în 1798.



a)

b)

Figura 4.4. *Allium saxatile* (original): a– aspect plante, b-detaliu inflorescență

Figure 4.4 *Allium saxatile* (original): a– plants aspect, b-inflorescence details

Crește spontan pe teritoriul României, formând flori roz-movii, grupate în umbele sferice. Frunzele sunt simple, liniar lanceolate, cu marginea întreagă. Preferă zone însorite, cu soluri bine drenate, nisipoase sau calcaroase. Datorită aspectului ei sălbatic, se pretează foarte bine amenajărilor tip stâncărie. Înflorește în lunile de vară, iulie-august, florile având o durată de aproximativ o lună de zile. Se pot autoînsămânța, devenind invazive (Davis, 1992).

Allium 'Purple Rain' (fig. 4.5) este un cultivar relativ nou, obținut din *Allium hollandicum* L. și *Allium christophii* L. Prezintă o inflorescență sferică, de tip umbelă, cu flori sub formă de stea, violet-purpurii. Frunzele sunt late, dispuse în rozetă, iar tija florală atinge aproximativ 60-80 cm înălțime.



Figura 4.5. *Allium* 'Purple Rain' – aspectul plantei (original)

Figure 4.5. *Allium* 'Purple Rain' – plant aspect (original)

Bulbul poate atinge dimensiuni de aproximativ 8 cm în diametru. Preferă substraturi lutoase, luto-nisipoase, chiar calcaroase, și amplasare în plin soare sau la semiumbră. Se pretează valorificării pentru flori tăiate, datorită inflorescențelor colorate și rezistente, sau ca plantă de grădină, putând fi încadrată în diferite forme de valorificare (grupuri, borduri, fâșii etc.) (Fritsch, 2015).

4.3.2. Materialul tehnic

Pe durata desfășurării cercetărilor au fost utilizat diferite materiale tehnice, necesare atât pentru întocmirea variantelor experimentale, cât și pentru lucrările curente de întreținere aplicate culturilor experimentale.

Materialele tehnice utilizate în desfășurarea protocolului experimental au constat în următoarele:

- compuși sintetici bioactivi (cycocel și acid giberelic);
- materiale și reactivi pentru determinarea pigmentilor clorofilieni;
- materiale și reactivi pentru determinarea glucidelor;
- apa utilizată în prepararea soluțiilor de păstrare pentru florile tăiate și apa de irigat;
- produse fitofarmaceutice pentru tratamente de prevenire și combatere;
- materiale și unelte pentru întreținerea culturilor;
- materiale și unelte pentru recoltarea și condiționarea bulbilor;
- materiale și unelte pentru recoltarea și condiționarea florilor tăiate;

- materiale specifice pentru procesul de păstrarea a florilor tăiate;
- materiale vegetale pentru protejarea (mulcirea) culturilor pe perioada sezonului rece.

4.4. Organizarea experiențelor

Cercetările au fost structurate în trei experiențe organizate și desfășurate în cadrul câmpului experimental și al laboratorului disciplinei de Floricultură al Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași.

Cele trei experiențe au fost organizate individual, având metodologie, factori experimentali și obiective specifice. Metodologia specifică și materialele utilizate sunt prezentate în detaliu la descrierea și analiza rezultatelor fiecărei experiențe, în cadrul rezultatelor obținute.

Experiența 1 – Studiul influenței substanțelor bioactive asupra însușirilor morfologice, fiziologice și biochimice ale unor taxoni ornamental de *Allium*

Obiectivul principal al acestei experiențe a vizat stabilirea modului în care substanțele bioactive (inhibitori și stimulatori de creștere) pot influența anumite caractere morfologice și decorative ale taxonilor de ceapă studiați, dar și .

Factorii experimentali au fost stabiliți pe baza unei documentări bibliografice privind utilizarea substanțelor bioactive în cultura plantelor floricole geofite rustice și semnrustice. La fiecare taxon au fost înființate experiențe bifactoriale, cei doi factori experimentali fiind reprezentați de tipul de bioregulator utilizat (A) și concentrația administrată (B). Factorul A a avut 2 graduări, respectiv acidul giberelic și cycocelul, iar factorul B a avut 3 graduări, respectiv cele 3 concentrații. Din combinarea factorilor au rezultat 6 variante la care se adaugă varianta martor (netratată). Graduările factorilor experimentali sunt detaliate în tabelul 4.1. Experiența a fost organizată utilizând metoda parcelelor aranjate în blocuri randomizate.

Tabelul 4.1 / Table 4.1

Factorii experimentali și graduările aferente experienței nr. 1
Experimental factors and graduations related to experience no. 1

Factorul A	Factorul B
Tipul de bioregulator de creștere, cu două graduări: a ₁ – acid giberelic (GA3) a ₂ – cycocel (CCC)	Concentrația bioregulatorilor, cu 3 graduări: b ₁ – 250 ppm; b ₂ – 500 ppm; b ₃ – 1000 ppm

În tabelul 4.2 sunt descrise datele tehnice ale experienței, modul cum aceasta a fost organizată în teren. Fiecare specie/cultivar studiat a fost încadrat într-o schemă

experimentală, în funcție de tehnologia de cultivare aferentă și de particularitățile morfologice ale plantei, parametrii experimentali (distanța dintre rânduri și dintre plante/rând, numărul de rânduri pe parcelă etc.) fiind diferiți în cadrul fiecărei parcele (tabelul 4.2). Astfel, numărul total de plante/variantă este diferit, pentru cultivarul *Allium* `Purple Rain` este de 30 de plante, pentru *Allium giganteum* 10 plante/variantă, la cultivarul *Allium karataviense* `Ivory Queen` 30 de plante/variantă, *Allium moly* 150 de plante/variantă și la *Allium saxatile* sunt 75 de plante/variantă.

Tabelul 4.2 / Table 4.2

Date tehnice privind organizarea în teren pentru experiența nr. 1
Technical data regarding field organisation for experience no. 1

Parametrii experimentali	
Lungimea variantei–2,50 m; Lățimea variantei–1,20 m; Suprafața variantei– 3 m ² ; Lungimea totală exp.–23,70 m; Lățimea totală exp.–4,80 m; Suprafața totală –113,76 m ² ; Numărul de repetiții – 3	Distanța între rânduri (cm)* – 30/50/30/30/30; Distanța între plante pe rând (cm)* – 30/50/20/5/10; Distanța între blocuri (cm)* – 60; Numărul de rânduri pe variantă* – 3/2/3/3/3; Numărul de ani experimentali – 2; Eliminări laterale/frontale – 2 rânduri, respectiv câte o plantă frontal

*Valorile corespund în ordine taxonilor: *Allium* `Purple Rain`/A. *giganteum*/A. *karataviense* `Ivory Queen`/A. *moly*/A. *saxatile*

În cadrul acestei experiențe au fost făcute și determinări de laborator pentru dozarea pigmentilor clorofilieni și carotenoizi și glucidelor.

Dozarea pigmentilor clorofilieni și carotenoizi din materialul foliar al cultivarelor luate în studiu, a fost efectuată în laboratorul Centrului de Cercetări Horticole.

Extragerea pigmentilor asimilatori a fost realizată prin cântărirea unor probe de material proaspăt cu masa cuprinsă între 0,2-1 g. Peste probele mojarate, în care se adăugă nisip de cuarț și aproximativ 0,1 g amestec de CaCO₃ (sub formă de pulbere), pentru a împiedica transformarea clorofilelor în porfirine, în cazul în care materialul ar avea reacție acidă. Se adăugă în mojar 2-3 mL acetonă 85% și se mojurează bine materialul vegetal, după care lichidul se trece în pâlnia de filtrare cu filtrul G₄. În continuare, se toarnă peste materialul vegetal rămas în mojar o nouă cantitate de acetonă și iar se mojurează.

Procedeul se repetă până când acetona nu se mai colorează. Apoi, se spală bine pistilul și mojarul cu acetonă care este, de asemenea, trecută prin filtru. Peste hârtia de filtru se mai toarnă cantități mici de acetonă până când aceasta nu se mai colorează.

Volumul filtratului se aduce, în final, la 25 mL. Următorul pas este citirea, cu ajutorul unui spectrofotometru UV-VIS, a valorilor obținute la extincțiile E_{662} , E_{664} și $E_{440,5}$. Cantitatea de pigmenți fotosintetici din proba de cercetat va fi calculată după următoarele formule:

$$\text{-clorofila } a \text{ (în mg)} = (E_{662} \cdot 9,78) - (E_{664} \cdot 0,99);$$

$$\text{-clorofila } b \text{ (în mg)} = (E_{664} \cdot 21,4) - (E_{662} \cdot 4,65);$$

$$\text{-pigmenții carotenoizi (în mg)} = (E_{440,5} \cdot 4,69) - (\text{clorofilele } a + b \cdot 0,267).$$

Deoarece aceste formule sunt determinate pentru un litru de extract de pigmenți, cantitatea de pigmenți asimilatori (pentru fiecare pigment în parte) la volumul de 25 mL extract rezultă din relația:

$$\text{mg pigmenți}/1000 \times 25.$$

Determinarea substanței uscate și a umidității bulbilor prin metoda gravimetrică, prin uscare în etuvă la temperatura de 105°C care cuprinde următoarele etape:

- fiola goală, după uscare la 105°C , 30 min se cântărește la balanța analitică, determinându-se masa (M_1), iar apoi se determină masa fiolei goale la timpul t (M_2);

- se introduce 1g de material vegetal proaspăt, se pune capacul fiolei, se cântărește determinându-se masa (M_3). Pentru uscarea materialului vegetal în etuvă se deschide fiola, se introduc probele în etuvă și se lasă timp de 4 ore la temperatura de 105°C .

- se scot probele din etuvă, se răcesc în desicator, după care se cântăresc la balanța analitică, determinându-se masa (M_4).

$$\text{Substanța uscată (S.U.)} = (M_4 - M_1)/(M_3 - M_2) \cdot 100$$

$$\text{Umiditatea (U)} = ((M_3 - M_2) - (M_4 - M_1))/(M_3 - M_2) \cdot 100$$

De unde rezultă:

$$\text{S.U.} = 100 - U$$

$$U = 100 - \text{S.U.}$$

Dozarea glucidelor solubile la nivelul bulbilor a fost realizată prin metoda Schorll, modificată de V. Artenie. Masa principală a glucidelor în majoritatea plantelor o constituie amidonul și celuloza. În organismele vegetale se găsesc cantități apreciabile de oligoglucide și monoglucide, acestea fiind ușor solubile în apă și în alcoolii inferiori. Dintre oligoglucide foarte importante sunt diglucidele precum zaharoza, maltoza și altele. Puterea reducătoare a grupei carbonilice din molecula monoglucidelor și diglucidelor reducătoare stă la baza metodelor de determinare a acestora în materialul biologic.

Determinarea glucidelor cuprinde 3 operații:

- extragerea glucidelor din materialul vegetal cu ajutorul apei,
- purificarea extractului vegetal,
- dozarea glucidelor reducătoare în extractul defecat.

Prepararea extractului vegetal din bulbi se realizează prin prelevarea unei cantități de 5-25g din materialul vegetal uniform omogenizat se introduce într-un flacon conic cu capacitatea de 150-200 mL. Se adaugă 70-80 mL apă distilată încălzită la 85-90°C și proba se introduce într-o baie de apă până la nivelul lichidului din flacon. Se încălzește la 75-80°C, timp de 60 min., agitând cu intermitență. Apoi, extractul fierbinte se filtrează prin decantare într-un balon cotate de 100 mL, spălând cantitativ de mai multe ori, cu câte 5-10 mL apă distilată fierbinte, atât materialul vegetal din flacon, cât și filtrul.

Pentru eliminarea substanțelor reducătoare de altă natură, proteine și poliglucide, devine necesară defecarea extractelor glucidice în vederea purificării lor. În acest scop, la filtratul fierbinte din balonul cotate se adaugă soluție de acetat bazic de plumb (1-3 mL) până când nu mai are loc nici o precipitare și se agită energic. Se lasă în repaus pentru sedimentarea precipitatului format. După 10-15 minute se controlează dacă defecarea materialului este completă, adăugându-se la extract 2-3 picături de soluție de acetat bazic de plumb. Dacă soluția nu devine opalescentă, precipitarea este completă. Conținutul balonului cotate se răcește și se completează până la semn cu apă distilată. Apoi se lasă să se depună precipitatul și se filtrează într-un pahar uscat, 50 mL filtrat se trece în balon cotate de 100 mL se adaugă 3-5 mL soluție saturată de sulfat de sodiu pentru îndepărtarea excesului de acetat de plumb, se aduce la semn cu apă distilată și se agită. După depunerea precipitatului se filtrează cu hârtie de filtru cantitativă sau se centrifughează. În filtratul obținut se dozează glucidele reducătoare. Pentru determinarea glucidelor reducătoare în extractul defecat, se pun 1-20 mL filtrat într-un flacon de 300 mL și se completează până la 25 mL cu apă distilată. Se adaugă 50 mL soluție de complex tartro-cupric (reactiv I) și un vârf de spatulă de pulbere de talk sau piatră ponce. Conținutul se aduce la fierbere pe o sită de azbest după care se fierbe încă 5 min moderat.

După fierbere, evitându-se agitarea flaconul se răcește la apa de robinet. Se adaugă 15 mL soluție de HCl (reactivul V) și imediat (evitându-se oxidarea cu oxigenul din aer) se adaugă din biuretă 20 mL soluție de iod 0,0323 N. Flaconul se închide cu dop de cauciuc, se agită și se lasă 2 minute, după care se titrează cu soluție de tiosulfat de sodiu până la galben-închis, se adaugă câteva picături de amidon, se continuă titrarea până la dispariția culorii (rămâne o tentă bleu-pal). Paralel cu proba se execută un control la care extractul glucidic se înlocuiește cu un volum echivalent cu apă distilată.

Cantitatea de glucide reducătoare se exprimă în grame de glucoză în 100 g material vegetal proaspăt și se calculează după formula:

$$X = (n_1 - n_2) \cdot F \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 / a \cdot v \cdot 50 \cdot 1000 = (n_1 - n_2) \cdot 7 \cdot 20 / a \cdot v,$$

unde:

n_1 – mL tiosulfat consumat la titrarea controlului;

n_2 – mL tiosulfat consumat pentru titrarea probei;

F – factorul soluției de tiosulfat;

v – volumul de filtrat luat pentru analiză (mL);

a – greutatea materialului vegetal în grame.

Experiența 2 – Studiul influenței epocii de plantat și a mărimii bulbului mamă asupra caracterelor morfo-decorative ale cv. `Purple Rain`

În cadrul acestei experiențe a fost studiat doar cultivarul `Purple Rain`, datorită rusticității sporite a acestuia și caracterelor morfo-decorative care îi permit o valorificare diversificată. Experiența a avut ca obiectiv principal stabilirea gradului de influență a epocilor de plantat și mărimii bulbului mamă folosit la înființarea culturilor, asupra plantelor de la cv. `Purple Rain`, prin prisma principalelor caractere morfo-decorative. În tabelul 4.3 sunt detaliați factorii experimentali și graduările aferente acestora, pentru experiența 2.

Tabelul 4.3 / Table 4.3

Factorii experimentali și graduările aferente experienței nr. 2 ***Experimental factors and graduations related to experience no. 2***

Factorul A	Factorul B
<i>Epoca de plantat</i> , cu 3 graduări: a ₁ – toamna; a ₂ –primăvara; a ₃ –vara.	<i>Masa bulbilor plantați</i> , cu 3 graduări: b ₁ – bulbi cu masa sub 5g; b ₂ – bulbi cu masa între 5,1 – 15g b ₃ – bulbi cu masa între 15,1 – 30g.

Din combinarea factorilor au rezultat 9 variante experimentale. Experiența a fost organizată în teren după metoda parcelor aranjate în blocuri randomizate. În tabelul 4.4 sunt prezentate datele tehnice ale întocmirii și organizării experienței în teren, o parcelă în cazul acestei experiențe având aceeași parametri ca parcelele ocupate de cv. `Purple Rain` în cazul primei experiențe.

Tabelul 4.4 / Table 4.4

Date tehnice privind organizarea în teren pentru experiența nr. 2 ***Technical data regarding field organisation for experience no. 2***

Parametrii experimentali	
Lungimea variantei – 2,50 m; Lățimea variantei – 1,20 m; Suprafața variantei – 3 m ² ; Lungimea totală a experienței – 23,7 m; Lățimea totală a experienței – 4,80 m; Suprafața totală a experienței – 113,76 m ²	Distanța între rânduri – 30 cm; Distanța între plante pe rând – 30 cm; Distanța între blocuri – 60 cm; Numărul de repetiții – 3; Numărul de rânduri pe variantă – 3; Numărul de ani experimentali – 2; Eliminări laterale/frontale – 2 rânduri, respectiv câte o plantă frontal.

Experiența 3 – Studiul influenței substanțelor bioactive și a stadiului de recoltare asupra rezistenței florilor tăiate de *Allium*

Obiectivul de bază al acestei experiențe a constat în stabilirea modului în care stadiul de recoltare al florilor tăiate și tratamentele post-recoltă cu substanțe bioactive pot influența evoluția inflorescențelor sub după recoltare. În această experiență s-au luat în studiu trei taxoni de *Allium* cu însușiri morfo-decorative care le recomandă cel mai bine pentru valorificarea ca flori tăiate: cv. „Purple Rain”, *A. giganteum*, *A. moly*. Factorii experimentali au fost: soluția de păstrare a florilor tăiate (A) și stadiul de recoltare a inflorescențelor (B), graduările aferente fiind detaliate în tabelul 4.5.

Tabelul 4.5 / Table 4.5

Factorii experimentali și graduările aferente experienței nr. 3
Experimental factors and graduations related to experience no. 3

Factorul A	Factorul B
<i>tratamentul (soluția de păstrare)</i> , cu 7 graduări:	<i>stadiul de recoltare al inflorescențelor</i> , cu 3 graduări:
a ₁ – netratat (martor);	b ₁ – 1/4 flori deschise în inflorescență;
a ₂ – GA3-250;	b ₂ – 1/2 flori deschise în inflorescență;
a ₃ – GA3-500;	b ₃ – 3/4 flori deschise în inflorescență.
a ₄ – GA3-1000;	
a ₅ – CCC-250;	
a ₆ – CCC-500;	
a ₇ – CCC-1000.	

CAPITOLUL V

DESCRIEREA CADRULUI ORGANIZATORIC ȘI NATURAL DE DESFĂȘURARE A CERCETĂRILOR

CHAPTER V

DESCRIPTION OF THE ORGANIZATIONAL AND NATURAL ENVIRONEMENT OF THE RESEARCH

5.1. Prezentarea generală a fermei didactice horticole

5.1.1. Ferma didactic-experimentală "Vasile Adamachi"

Ferma horticola "Vasile Adamachi" a luat ființă odată cu organizarea unor ferme didactice ale catedrei de Științe Agricole a Universității "Alexandru Ioan Cuza" Iași, în anul 1918. În prezent, prin Hotărârea Guvernului nr. 123/1993, Stațiunea Didactică face parte din patrimoniul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad" din Iași, însumând o suprafață de 400 ha de teren agricol, fiind împărțită în două sectoare distincte, de producție și cercetare.

Ferma didactică constituie unitatea de producție unde studenții Facultății de Horticultură își desfășoară practica pe parcursul studiilor universitare, precum și practica pentru întocmirea lucrărilor de diploma, de disertație sau de doctorat. Prin eșalonarea perioadelor de practică, studenții pot parcurge întreg ciclul de producție, asigurând condiții pentru însușirea cunoștințelor tehnice, de organizare și economice necesare pentru realizarea culturilor horticole. Unitatea deține câmpuri demonstrative, colecții de plante, sere, solarii și pepiniere, sectoare care asigură efectuarea lucrărilor practice cu studenții direct pe teren. De asemenea, în cadrul fermei didactice sunt organizate activitățile de cercetare științifică ale cadrelor didactice, studenților, masteranzilor și doctoranzilor.

5.1.2. Spațiul didactic-experimental al disciplinei de Floricultură

Culturile experimentale au fost organizate în cadrul câmpului didactic al disciplinei de Floricultură, care aparține din punct de vedere administrativ fermei horticole "Vasile Adamachi".

Câmpul didactic floricol se întinde pe o suprafață de 2500 m², cuprinzând peste 300 de specii și cultivare floricole, grupate în anuale (60%), bienale (10%) și perene (30%). Spațiul didactic-experimental deține o seră floricolă, cu o suprafață 400 m², fiind structurată funcțional pe diferite sectoare de activitate: cultura plantelor floricole în solul serei, cultura plantelor la ghivece, producerea materialului săditor floricol necesar înființării culturilor în câmp sau amenajărilor floricole din spațiul aferent clădirii universității. Sectorul destinat cultivării florilor la ghivece deține specii din regiuni diferite ale globului.

5.2. Analiza condițiilor de cadru natural

5.2.1. Așezare și relief

Ferma horticola "Vasile Adamachi" deține o suprafață de 60 de ha și este situată în zona de nord-vest a Municipiului Iași, fiind încadrată în coordonatele geografice de 47°10' și 47°15' latitudine nordică și de 27°30' longitudine estică.

Din punct de vedere administrativ, aceasta face parte din teritoriul cadastral al Municipiului Iași, fiind delimitată de următoarele unități:

- la nord, municipiul Iași;
- la est, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Iași;
- la sud, Grădina Botanică "Anastase Fătu";
- la vest și sud-vest, terenurile fermei viticole S.C Vinifruit-Copou S.R.L.
- la nord-vest, strada Viticultori și Colegiul Agricol și de Industrie Alimentară "Vasile Adamachi" Iași.

Ferma horticola "Vasile Adamachi" este amplasată în zona de silvostepă a Podișului Moldovenesc. Aceasta cuprinde forme diverse de relief, de tipul versanților situați pe curbe de nivel înclinate la aproximativ 10-16%, văi înguste cu altitudini de 80-180 m și platouri largi cu pante mici, 1-2%. Din punct de vedere geomorfologic, aceasta se regăsește în extremitatea de sud-vest a Depresiunii Jijia-Bahlui. Teritoriul fermei este brăzdat de două talveguri secundare, cu orientare sudică și sud-vestică, care se intersectează la bază spre sud, formând valea ce face legătura cu șesul Bahluiului.

5.2.2. Condiții hidrografice și hidrologice

Teritoriul fermei este brăzdat de ape de suprafață care apar uneori ca izvoare de coastă. Acestea reprezintă un factor favorizant al alunecărilor de teren. Terenul înclinat favorizează deplasarea cu viteză a apelor provenite din ploi și zăpezi, ceea ce determină, de asemenea, eroziunea solului. Din acest motiv, au fost realizate amenajări de drenaj în zonele versanților, unde apa din pânza freatică favorizează un exces de umiditate. Apa acumulată datorită acestor drenuri este direcționată în rețeaua de scurgere permanentă prin intermediul conductelor (drenuri colectoare) sau prin canale deschise.

5.2.3. Condițiile pedologice

Datorită gradului ridicat de frământare și expoziție, suprafața fermei, deși relativ redusă, prezintă un înveliș destul de variat. Roca-mamă este alcătuită din marne salifere luto-loessoide și depozite aluvio-eoluviale. Solul loessoid a fost format prin procesul de loessidare a depozitelor. Cercetările pedologice realizate sub aspect morfologic și sistematic au determinat cernoziomul mediu levigat (cambic) ca principalul tip de sol din cadrul fermei, format pe roci loessoide. Profilul de sol prezintă o alcătuire de tipul Am-Bv-Cca.

Orizontul Am (cu o grosime de 40-55 cm) prezintă o culoare brun închisă până la negru în stare umedă, textură mijlocie sau mijlociu spre fină, structură glomerulară și frecvente neoformații biogene (coprolite, cervotocine, crotovine).

Orizontul Bv (cu o grosime de 30-60 cm) prezintă o culoare închisă în partea superioară, continuând cu un strat de culoare brun gălbuie. Textura este mijlocie sau mijlociu-fină, structură columnoidă, prismatică și frecvente neoformatii biogene.

Orizontul Cca are culoare ușor mai deschisă datorită acumulării de CaCO_3 sub formă de pete și concrețiuni.

Cernoziomurile cambice prezintă o textură mijlocie sau mijlociu-fină și rareori este întâlnită o textură nisipoasă sau argiloasă. Structura acestora este glomerulară, bine dezvoltată, conferind acestui sol o permeabilitate bună pentru apă și aer și, totodată, valori medii ale indicilor hidrofizici (capacitate de apă în câmp și capacitate de apă utilă). Greutatea volumetrică prezintă valori medii în orizontul *Am*, și crește spre adâncime. Conținutul în humus al solului prezintă valori medii de 3,07 – 3,89% în orizontul *Am*.

Pentru orizontul *Am*, valoare reacției solului este neutră, migrând spre slab-acidă în straturile inferioare. Conținutul în carbonat de calciu produce reacții efervescente în contact cu apa chiar la suprafață. Aportul de azot total este ridicat în orizontul *Am*, însă acesta este slab aprovizionat cu potasiu mobil (25 – 34 mg/100).

Humusul (2-5% în sol) este de tip „mull calcic”, gradul de saturație în baze fiind mai ridicat de 86%. Cernoziomurile cambice caracterizate printr-o excelentă fertilitate, sunt favorabile culturilor floricole.

5.3. Condițiile climatice

Clima din arealul aferent județului Iași, prezintă intense influențe temperat-continentale cu nuanțe excesive, influențe la care contribuie poziția geografică, specificul reliefului și influența anticicloanelor. Această zonă prezintă și caracteristici nord-continentale, caracterizate prin ierni geroase, cu temperaturi mai joase de -18°C și veri excesiv de calde, cu temperaturi mai ridicate de 35°C și intervale secetoase caracteristice lunilor iunie-august.

5.3.1. Regimul termic

Caracterul temperat continental cu influențe excesive al climatului aferent județului Iași determină existența unor ierni cu temperaturi foarte scăzute, fenomene meteorologice extreme de tipul căderilor masive de zăpadă, însoțite frecvent de viscole. În cazul verilor, influențele excesive determină perioade de secetă prelungite și temperaturi medii foarte ridicate. În cazul anotimpurilor de tranziție (primăvară și toamnă), caracterul de excesivitate al climatului se explică prin diferențele mari de temperatură dintre zi și noapte. Fenomenele meteorologice de tipul înghețurilor și ninsorilor târzii precum și brumele sunt datorate unor mișcări în plan orizontal a curenților de aer rece de origine arctică. Fenomenul de îngheț, specific perioadei reci a anului, împiedică de multe ori dezvoltarea optimă a plantelor, determinând pagube serioase, când se produce timpuriu toamna și târziu primăvara.

Anotimpul de vară este caracterizat prin temperaturi foarte ridicate și perioade de secetă. Din punct de vedere termic, clima din zona Iașului se caracterizează prin ierni reci, veri cu temperaturi medii ce ajung la 25°C și primăveri unde temperatura devine egală cu media

multianuală (10,9°C). Numărul zilelor fără îngheț este, în medie, de 173 – 185 de zile. Primul îngheț se manifestă de regulă în jurul datei de 16 octombrie, iar cel mai târziu în 20 mai. Valorile temperaturii de peste 0°C se înregistrează în jurul datei de 5 martie, iar scăderea sub această temperatură se înregistrează în jurul datei de 5 decembrie.

5.3.2. Regimul pluviometric

De la un an la celălalt și față de media multianuală, precipitațiile înregistrează abateri mari în ceea ce privește volumul și distribuția. Pe perioada verii căderile de precipitații capătă uneori caractere torențiale, fiind însoțite de fenomene de grindină, furtuni și vijelii. Umiditatea atmosferică este în general ridicată, asigurând condiții optime de creștere și dezvoltare a plantelor, seceta atmosferică fiind relativ scurtă, fără influențe nefavorabile asupra vegetației plantelor floricole.

5.3.3. Regimul termic și pluviometric pe durata anilor experimentali

Pe parcursul perioadei de cercetare, regimul precipitațiilor și al temperaturilor a manifestat diverse fluctuații în cadrul aceluiași perioade din an. În ceea ce privește temperatura, valorile medii lunare în lunile de sfârșit de iarnă au manifestat o creștere progresivă începând cu anul 2014 spre 2016. Luna martie însă, înregistrează valori ale temperaturii mai ridicate în anul 2014 (8,15°C) decât în anii următori (5,77°C în anul 2015 și 7,31°C în anul 2016). Cele mai scăzute temperaturi au fost înregistrate la nivelul lunii ianuarie în anii 2015 și 2016, când media acestora a înregistrat valori de -16°C în anul 2015 și -14°C în anul 2016. În anul 2014, la nivelul lunii ianuarie, media celor mai scăzute temperaturi a fost de -9,5°C, comparativ cu luna decembrie când media temperaturilor minime a fost de -10°C. Media celor mai ridicate temperaturi a fost înregistrată în luna august în anii 2014 și 2015 (28°C, respectiv 29°C), în anul 2016 aceasta fiind semnalată la nivelul lunii iunie (28°C).

În ceea ce privește volumul de precipitații, valorile acumulate în fiecare an variază în limite largi între cei trei ani experimentali. Anul 2016 se remarcă prin cea mai mare sumă a precipitațiilor (616,20 mm), în vreme ce anul 2015 a înregistrat cea mai scăzută sumă a precipitațiilor (351,70 mm) (fig. 5.1). Anul 2014 a înregistrat o sumă a precipitațiilor de 578,40 mm. Lunile care au înregistrat cel mai mare volum pluviometric au fost: luna mai în anul 2014, (138,40 mm), luna martie în anul 2015 (54,80 mm) și luna mai în anul 2016 (152,90 mm) (fig. 5.1). Lunile cu cel mai redus volum de precipitații în anii experimentali au fost: lunile februarie și septembrie în anul 2014 (7,20, respectiv 8,50 mm), decembrie și mai în anul 2015 (0,40, respectiv 4,50 mm). Dintre cei trei ani experimentali, anul 2015 a înregistrat cel mai scăzut volum de precipitații. La nivelul lunii mai, lună care în ceilalți ani cumulează sume dintre cele mai ridicate ale precipitațiilor, în acest an, volumul de precipitații a fost redus, 4,50 mm, cu inevitabile repercusiuni asupra creșterii și dezvoltării plantelor. În anul 2015, datorită căderilor foarte reduse de precipitații, perioadele cu cele mai nefavorabile condiții pentru plante au fost în lunile mai, august și septembrie, luni cu o importanță deosebită pentru creșterea și dezvoltarea plantelor (fig. 5.1).

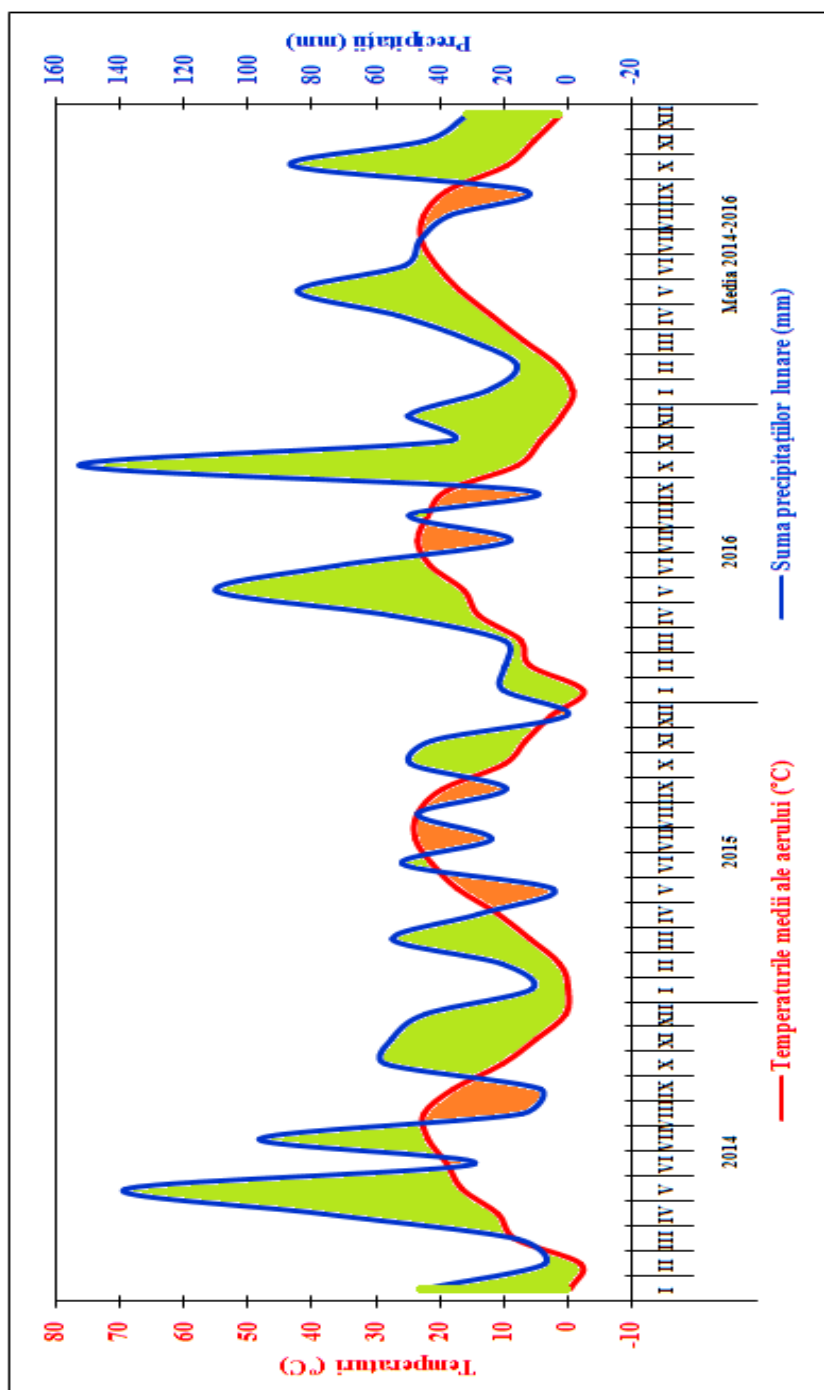


Figura 5.1. Regimul temperaturilor și precipitațiilor în anii experimentali (original)
 Figure 5.1. Regime of temperature and precipitation in the experimental years (original)

Comparativ cu media multianuală a sumei precipitațiilor, anul 2015 înregistrează un deficit de aproximativ 210,1 mm, ceilalți doi ani experimentali situându-se peste această medie cu 25,6 mm în anul 2014 și cu 54,4 mm anul 2016. Media volumului total al precipitațiilor dintre cei trei ani experimentali, 518,43 mm, este aproxiv. apropiată de media multianuală (561,8 mm) a volumului precipitațiilor acumulate.

5.3.4. Umiditatea aerului

Umiditatea relativă a atmosferei, înregistrează valori relativ constante, fără flucuații foarte mari de la an la an. Fluctuațiile sunt prezente, în interiorul unui an, între lunile de iarnă și cele de primăvară-vară, cumulată, valoarea medie multianuală regăsindu-se în preajma valorii de 75%. În sezonul rece, umiditatea atmosferică crește datorită stratului de zăpadă, atingând în medie 83%, în vreme ce vara aceasta nu depășește 65%.

5.3.5. Regimul eolian

Frecvența și intensitatea vânturilor este neuniformă pe parcursul anului. Acestea sunt accentuate în perioada anotimpului de primăvară, când curenții de aer se deplasează în toate direcțiile. În anotimpul de toamnă, frecvența vânturilor dinspre nord-vest este mai redusă, în această perioadă a anului curenții de aer siberieni pătrund pe teritoriul țării prin est și se resimt ca intensitate și frecvență pe toată durata iernii. Vânturile care vin din est sunt predominante și se resimt pe toată perioada anului (22,3%). Acestea sunt urmate de cele din vest (15,5 %), apoi cele din nord-est (13,5%) și, în cele din urmă, vânturile care se deplasează din sud-vest (10,9%). Pe durata anului, s-a semnalat un număr variabil de zile cu intensități ale vântului mai ridicate de 10 m/s, în medie 80 de zile/an.

5.4. Vegetația

Vegetația existentă în arealul fermei didactice "Vasile Adamachi" este încadrată în categoria vegetației de silvostepă. Vegetația specifică silvostepii este alcătuită din asociații de ierburi xero-mezofile și xerofile, ce alternează pe suprafețe reduse cu zone forestiere. Pe versanții însoriți, vegetația pajiștilor primare este reprezentată de asociații de *Medicago* – *Festuca valesiaca* și *Festuca pseudovinae*. La baza versanților și pe pantele principale cresc asociații de *Lolium perenne* și *Festuca pratensis*. Vegetația terenurilor mlăștinoase și a ochiurilor cu apă este alcătuită din asociații precum: *Scirpetum maritimi*, *Lemnetum minoris* ș.a. Arealele cu un conținut ridicat în săruri sunt populate de vegetație halofilă, asociațiile sunt de tipul: *Puccinellietum distantis*, *Salicornietum herbaceae*. Pe suprafețele agricole se pot întâlni, alături de plantele de cultură, unele specii de plante spontane a căror combatere constituie o măsură deosebit de importantă și de care depinde cantitatea și calitatea producției speciilor cultivate. Vegetația lemnoasă spontană întâlnită este reprezentată de specii lemnoase, aparținând genurilor: *Tilia*, *Acer*, *Prunus*, *Quercus* și arbuști, predominant din speciile *Cotinus coggygria* Scop., *Sambucus nigra* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Cornus mas* L., *Rosa canina* L. Vegetația lemnoasă cultivată este reprezentată de măr, păr, cireș, vișin, prun, vița de vie, cais și piersic.

CAPITOLUL VI

REZULTATE PRIVIND INFLUENȚA TRATAMENTELOR CU BIOREGULATORI DE CREȘTERE ASUPRA TAXONILOR ORNAMENTALI DE *ALLIUM*

CHAPTER VI

RESULTS REGARDING THE INFLUENCE OF BIOREGULATORS TREATMENTS ON THE ORNAMENTAL *ALLIUM* TAXA

6.1. Protocolul experimental în organizarea experienței

Studiul referitor la influența tratamentelor cu substanțe bioactive asupra creșterii și dezvoltării unor specii și cultivare ornamentale de *Allium* fost realizat în perioada 2014-2016. Experiența a fost înființată în câmpul didactic al disciplinei de Floricultură, la Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași.

Plantarea bulbilor a fost realizată, în fiecare an experimental, toamna, în prima decadă a lunii noiembrie (5-12 noiembrie). Înainte de plantarea bulbilor s-a realizat o mobilizarea a solului la 25-30 cm, urmată de mărunțire și nivelare. Adâncimea de plantare a fost cea corespunzătoare dimensiunii bulbilor pentru fiecare specie și cultivar.

Tratamentele cu substanțe bioactive (acid giberelic – GA₃ și cycocel - CCC) au fost aplicate atât la nivelul bulbilor, cât și la nivelul frunzelor. Tratarea bulbilor s-a făcut prin îmbăierea acestora în soluțiile de GA₃ și CCC, timp de 12 ore înainte de plantare. Aplicarea foliară a substanțelor bioactive s-a efectuat prin pulverizare, primăvara, după pornirea în vegetație, în două etape, la interval de două săptămâni (tabelul 6.1).

Tabelul 6.1 / Table 6.1

Data aplicării tratamentelor foliare *The foliar treatments dates*

Specia, cultivarul	Anii experimentali			
	2014-2015		2015-2016	
	Tratament I	Tratament II	Tratament I	Tratament II
<i>Allium`Purple Rain`</i>	24.03	07.04	22.03	05.04
<i>Allium giganteum</i>	24.03	07.04	22.03	05.04
<i>Allium karataviense`Ivory Queen`</i>	15.04	29.04	10.04	24.04
<i>Allium moly</i>	29.04	12.05	15.04	29.04
<i>Allium saxatile</i>	06.05	20.05	04.05	18.05

Așa cum s-a arătat în capitolul 4, la fiecare cultivar s-au organizat 7 variante experimentale rezultate din combinarea factorilor (bioregulator de creștere x concentrație).

Imediat după plantarea bulbilor s-a făcut o udare cu cantități moderate de apă, iar pe parcursul vegetației, până când frunzele au început să se usuze la vârfuri, s-a intervenit cu udări numai în condițiile lipsei precipitațiilor. În timpul sezonului de vegetație s-au făcut prașile repetate, pentru mobilizarea solului și îndepărtarea buruienilor. La *Allium giganteum*, care prezintă tije florale înalte (80-120 cm) și inflorescențe mari, grele, a fost necesară tutorarea tulpinilor în perioada de înflorire.

Efectuarea determinărilor fenologice și biometrice a avut loc atât în perioada de vegetație, la părțile aeriene, cât și în cea de repaus, la nivelul bulbilor. Determinările fenologice au vizat: pornirea în vegetație; înflorirea; declinul florilor; intrarea în repaus.

Măsurătorile biometrice efectuate: lungimea și lățimea frunzelor (cm); numărul de frunze /planta; înălțimea tije florifere (cm); diametrul inflorescenței (cm); numărul de bulbi noi/plantă; masa coloniei de bulbi /plantă (g); masa medie a unui bulb nou format (g).

În laborator s-au făcut determinări la nivelul frunzelor pentru dozarea pigmentilor clorofilieni și carotenoizi și la nivelul bulbilor pentru dozarea glucidelor reducătoare.

În fiecare an experimental, bulbii au fost scoși, măsurați și apoi replantați. De la recoltare și până la plantare, bulbii au fost grupați pe variante experimentale și păstrați în pungi de hârtie, la temperaturi medii de 12-16°C.

6.2. Rezultate privind influența tratamentelor cu bioregulatori asupra aparatului foliar

Deși speciile și cultivarele ornamentale de *Allium* sunt cunoscute ca fiind plante care decorează prin flori, multe dintre acestea dețin și un frunziș foarte decorativ, prin culoare sau formă, la care se adaugă durată mare de decor.

Substanțele reglatoare de creștere au o largă aplicabilitate în domeniul floriculturii, multe dintre ele fiind utilizate tocmai în scopul obținerii unui frunziș bogat, altele în scopul obținerii unui număr mai mare de flori. În ultimii ani, numeroase studii s-au concentrat pe evidențierea efectului substanțelor reglatoare de creștere asupra caracterelor morfologice și decorative, inclusiv la speciile de ceapă ornamentală. Maji ș.a. (2015) subliniază sporirea creșterilor vegetative (înălțimea plantei, numărul de frunze, lungimea frunzelor și diametrul bazal al tulpinii) prin aplicarea de GA_3 în diferite concentrații (30, 40, 50, 275, 300 și 325 ppm). Ouzunidou ș.a. (2011) remarcă influența tratamentelor cu GA_3 în sporirea creșterii tulpinii cu 35% în cazul cepei și 25% în cazul usturoiului. Cantitatea de biomasă exprimată atât în substanță uscată, cât și în stare proaspătă este, de asemenea, sporită prin aplicarea acestui stimulator de creștere în cazul cepei și al usturoiului.

La cultivarul '**Purple Rain**', tratamentele cu GA_3 și CCC au influențat în mod diferit creșterea în lungime a frunzelor. Din sinteza rezultatelor privind creșterile înregistrate la nivelul aparatului foliar (tabelul 6.2), comparativ cu martorul netratat rezultă o creștere în lungime a frunzelor cu diferențe foarte semnificative pozitive în cazul plantelor tratate cu GA_3 , indiferent de concentrația aplicată.

Tabelul 6.2 / Table 6.2

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii funzelor la cv. 'Purple Rain'
The bioregulators influence over the leaves length of cv. 'Purple Rain'

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ – netratat (Mt)	44,53	100,0	-	Mt.	94,1	-2,78	ooo
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	50,17	112,6	5,63	***	106,0	2,86	***
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	52,50	117,9	7,97	***	111,0	5,19	***
V ₄ – GA ₃ 1000 ppm	51,17	114,9	6,63	***	108,2	3,86	***
V ₅ – CCC 250 ppm	45,00	101,1	0,47	ns	95,1	-2,31	oo
V ₆ – CCC 500 ppm	44,00	98,8	-0,53	ns	93,0	-3,31	ooo
V ₇ – CCC 1000 ppm	43,80	98,4	-0,73	ns	92,6	-3,51	ooo
$\bar{x}$ - media	47,31	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%=1,29; DL 1%= 1,81; DL 0,1%=2,56							

Se poate observa o sporire a creșterii în lungime a frunzelor direct proporțională cu creșterea concentrației aplicate, până la 500 ppm, după care, la concentrații de 1000 ppm, creșterile sunt mai reduse. Astfel, în cazul variantei V₃ (500 ppm GA₃), s-au semnalat cele mai mari creșteri, frunzele atingând o lungime medie de 52,50 cm, cu 7,97 cm (17,9 %) mai mult decât în cazul variantei netratate (44,53 cm). Aceasta a fost urmată de varianta tratată cu GA₃ 1000 ppm (51,17 cm) și apoi de GA₃ 250 ppm (50,17 cm). Și concentrațiile mici de cycocel (250 ppm) au avut ca efect stimularea creșterii frunzelor, cu o valoare a lungimii frunzelor de 45 cm, diferența fiind însă nesemnificativă din punct de vedere statistic. Din compararea datelor cu media experienței (47,31 cm), plantele din variantele tratate cu GA₃ înregistrează, de asemenea, diferențe foarte semnificative pozitive. Varianta netratată (martorul) și variantele tratate cu CCC se situează cu diferențe negative, distinct semnificative, respectiv foarte semnificative (tabelul 6.2).

În ceea ce privește lățimea frunzelor (tabelul 6.3), se remarcă diferențe nesemnificative față de martor, indiferent de tratamentul aplicat. Se poate observa însă o ușoară tendință de creștere la plantele tratate cu GA₃ față de plantele netratate.

Plantele tratate cu GA₃, la toate cele trei concentrații, înregistrează în medie o valoare a lățimii frunzelor de 4,43 cm, cu o diferență medie de 0,36 cm față de valoarea înregistrată de varianta netratată (4,07 cm). În cazul variantelor tratate cu CCC, se observă o tendință diferită între concentrații. Dacă la plantele tratate cu CCC în concentrație de 250 ppm lățimea medie a frunzelor (4,23 cm) depășește varianta martor cu 0,16 cm (4,1 %), variantele tratate cu concentrații mai mari, de 500 și 1000 ppm, se înregistrează valori mai reduse decât valoarea obținută de martor. Prin urmare, și în cazul lățimii frunzelor, influența tratamentelor cu bioregulatori de creștere urmează aceleași tendințe ca în cazul lungimii frunzelor.

Tratate cu GA₃, plantele manifestă creșteri la nivelul lățimii frunzelor direct proporționale cu creșterea concentrației, până la 500 ppm, apoi valorile prezintă o ușoară

scădere. În cazul tratamentelor cu CCC, de asemenea, se observă o creștere ușoară față de varianta netratată la concentrația de 250 ppm, după care, la concentrații de 500 și 1000 ppm lățimea frunzelor este mai redusă decât la varianta netratată. Raportate la media experienței, rezultatele înregistrează diferențe nesemnificative din punct de vedere statistic (tabelul 6.3).

Tabelul 6.3 / Table 6.3**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lățimii funzelor la cv. `Purple Rain`*****The bioregulators influence over the leaves of cv. `Purple Rain`***

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V₁ –netratat (Mt)	4,07	100,0	-	Mt.	97,2	-0,12	ns
V₂ – GA₃ 250 ppm	4,33	106,6	0,27	ns	103,5	0,15	ns
V₃ – GA₃ 500 ppm	4,57	112,3	0,50	ns	109,1	0,38	ns
V₄ –GA₃ 1000 ppm	4,40	108,2	0,33	ns	105,1	0,21	ns
V₅ –CCC 250 ppm	4,23	104,1	0,17	ns	101,1	0,05	ns
V₆ –CCC 500 ppm	3,87	95,1	-0,20	ns	94,2	-0,32	ns
V₇ –CCC 1000 ppm	3,83	94,3	-0,23	ns	91,6	-0,35	ns
$\bar{x}$ - media	4,19	-	-	-	100	-	Mt.
DL 5% = 0,56; DL 1% = 0,78; DL 0,1%=1,10							

Tratamentele cu GA₃ și CCC nu influențează numărul de frunze/plantă la cv. `Purple Rain`. Valorile obținute sunt, și în acest caz, nesemnificative, deși se observă în cazul tratamentelor cu GA₃ o ușoară creștere a valorilor față de varianta martor (tabelul 6.4).

Tabelul 6.4 / Table 6.4**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra nr. de frunze la cv. `Purple Rain`*****The bioregulators influence over the leaves number of cv. `Purple Rain`***

Varianta	Valoare absolută (nr)	% față de Mt	±d (nr)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (nr)	Semnif. dif.
V₁ –netratat (Mt)	5,40	100,0	-	Mt.	98,5	-0,08	ns
V₂ – GA₃ 250 ppm	5,57	103,1	0,17	ns	101,6	0,09	ns
V₃ – GA₃ 500 ppm	5,93	109,9	0,53	ns	108,3	0,45	ns
V₄ –GA₃ 1000 ppm	5,77	106,8	0,37	ns	105,2	0,29	ns
V₅ –CCC 250 ppm	5,30	98,1	-0,01	ns	96,7	-0,18	ns
V₆ –CCC 500 ppm	5,23	96,9	-0,17	ns	95,5	-0,25	ns
V₇ –CCC 1000 ppm	5,17	95,7	-0,23	ns	94,3	-0,31	ns
$\bar{x}$ - media	5,48	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%= 0,74; DL 1% = 1,03; DL 0,1% =1,46							

La specia *Allium giganteum*, creșterea în lungime a frunzelor a fost influențată în cea mai mare măsură de tratamente cu GA₃ în concentrație de 250 și 500 ppm (diferențe foarte semnificativ pozitive față de martorul netratat), tendința de creștere fiind direct proporțională cu creșterea concentrației (cu 6,2%, respectiv 7,8 %). La concentrația de 1000 ppm, creșterea în lungime a frunzelor a fost mai redusă (2,9 %), iar diferențele față de varianta netratată semnificativ pozitive.

Tratamentele cu CCC au determinat creșteri ale lungimii frunzelor mai mari decât martorul doar în cazul concentrației de 250 ppm (41,17 cm față de 40,18 cm), diferența fiind însă nesemnificativă. La concentrații mai mari, de 500 și 1000 ppm, valorile medii ale lungimii frunzelor au fost mai reduse decât la varianta netratată, scăzând direct proporțional cu creșterea concentrației (tabelul 6.5). În comparație cu media experienței, variantele tratate cu GA₃ în concentrații de 250 și 500 ppm au înregistrat diferențe pozitive distinct și foarte semnificative, iar la variantele tratate cu CCC 500 și 1000 ppm diferențele au fost semnificativ și distinct semnificativ negative.

Tabelul 6.5 / Table 6.5

**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii funzelor
la *Allium giganteum***

The bioregulators influence over the Allium giganteum leaves length

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	40,18	100,0	-	Mt.	97,9	-0,87	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	42,67	106,2	2,48	***	103,9	1,62	**
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	43,33	107,8	3,15	***	105,6	2,28	***
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	41,33	102,9	1,15	*	100,7	0,28	ns
V ₅ –CCC 250 ppm	41,17	102,4	0,98	ns	100,3	0,12	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	39,67	98,7	-0,52	ns	96,6	-1,38	o
V ₇ –CCC 1000ppm	39,00	97,1	-1,18	o	65,0	-2,05	oo
$\bar{x}$ - media	41,05	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%= 1,07; DL 1% = 1,50; DL 0,1%= 2,12							

Ca și la cv. 'Purple Rain', tratamentele cu GA₃ și CCC nu au influențat în proporție foarte mare lățimea frunzelor. Față de martor, diferențe asigurate statistic au fost înregistrate doar la plantele tratate cu 500 ppm GA₃ (diferențe semnificativ pozitive). La această variantă, lățimea medie a frunzelor a fost de 10 cm, cu 1,33 cm (15,44 %) mai mare decât varianta netratată (tabelul 6.6).

Tratamentele cu CCC influențează o ușoară creștere față de martor, doar în cazul concentrației 250 ppm (9,00 cm), diferența față de varianta netratată fiind nesemnificativă. La concentrații de 500 și 1000 ppm, lățimea frunzelor scade, ajungând sub valoarea martorului. Comparate cu media experienței, valorile obținute la toate tratamentele și concentrațiile aferente înregistrează diferențe nesemnificative.

Tabelul 6.6 / Table 6.6

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lățimii funzelor la *Allium giganteum*
The bioregulators influence over the *Allium giganteum* leaves width

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ – netratat (Mt)	8,67	100	-	Mt.	96,3	-0,33	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	9,33	107,7	0,67	ns	111,1	1,00	ns
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	10,00	115,4	1,33	*	103,7	0,33	ns
V ₄ – GA ₃ 1000 ppm	9,00	103,8	0,33	ns	100,0	0,00	ns
V ₅ – CCC 250 ppm	9,00	103,8	0,33	ns	100,0	0,00	ns
V ₆ – CCC 500 ppm	8,67	100,0	0,0	ns	96,3	-0,33	ns
V ₇ – CCC 1000ppm	8,33	96,2	-0,33	ns	92,6	-0,67	ns
$\bar{x}$ - media	9,00	-	-	-	100	-	Mt.
DL 5% = 1,08; DL 1% = 1,51; DL 0,1% = 2,13							

Numărul de frunze/plantă nu manifestă creșteri semnificative sub influența tratamentelor cu substanțe bioactive. Cu toate acestea se pot observa însă unele diferențieri în cazul celor două produse utilizate (tabelul 6.7).

Tratate cu GA₃, plantele formează un număr mai mare de frunze față de varianta martor sau de variantele tratate cu CCC. Valorile au tendința de creștere odată cu concentrația până la concentrații de 500 ppm (11,67 frunze/plantă), după care, la 1000 ppm, se semnalează o ușoară scădere (11,33 frunze/plantă).

Tabelul 6.7 / Table 6.7

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra nr. de frunze la *Allium giganteum*
The bioregulators influence over the *Allium giganteum* leaves number

Varianta	Valoare absolută (nr.)	% față de Mt	±d (nr.)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (nr.)	Semnif. dif.
V ₁ – netratat (Mt)	10,33	100,00	-	Mt.	94,6	-0,60	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	11,00	106,5	0,67	ns	100,7	0,07	ns
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	11,67	112,9	1,33	ns	106,8	0,74	ns
V ₄ – GA ₃ 1000 ppm	11,33	109,7	1,00	ns	103,7	0,40	ns
V ₅ – CCC 250 ppm	10,57	102,3	0,23	ns	96,7	-0,36	ns
V ₆ – CCC 500 ppm	10,93	105,8	0,60	ns	100,0	0,00	ns
V ₇ – CCC 1000ppm	10,67	103,2	0,33	ns	97,6	-0,26	ns
$\bar{x}$ - media	10,93	-	-	-	100,00	-	Mt.
DL 5% = 1,52; DL 1% = 2,13; DL 0,1% = 3,01							

Este de remarcat faptul că la *Allium giganteum* tratamentele cu CCC determină creșterea numărului de frunze față de martor (cu valoarea cea mai mare la 500 ppm), chiar dacă diferențele sunt ne semnificative (fig. 6.1). Față de media experienței, diferențele privind numărul de frunze sunt neasigurate statistic, indiferent de variantă (tabelul 6.7).

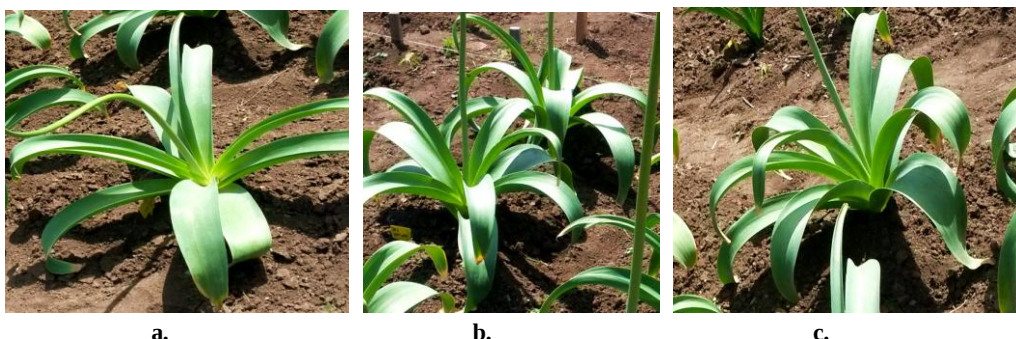


Figura 6.1. Aspectul aparatului foliar la *Allium giganteum*: a. martor; b. GA₃ 500; c. CCC 500
Figure 6.1. Foliage aspect at *Allium giganteum*: a. control; b. GA₃ 500; c. CCC 500

În cazul cultivarului *Allium karataviense* 'Ivory Queen', răspunsul la tratamentele cu substanțe bioactive manifestată o tendință asemănătoare cazurilor prezentate anterior (tabelul 6.8). Prin tratarea plantelor cu GA₃, lungimea medie a funzelor se diferențiază pozitiv față de martor, la toate concentrațiile aplicate. Lungimea cea mai mare a frunzelor a fost semnalată la varianta tratată cu GA₃ 500 ppm (16,43 cm), cu aproximativ 1,93 cm mai mult decât valoarea martorului. La plantele tratate cu GA₃ 1000 ppm, frunzele prezintă creșteri în lungime ușor mai reduse decât la concentrația precedentă, dar diferențele rămân tot în limite foarte semnificativ pozitive.

Tabelul 6.8 / Table 6.8

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii funzelor
la *Allium karataviense* 'Ivory Queen'

The bioregulators influence over the *Allium karataviense* 'Ivory Queen' leaves length

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ – netratat (Mt)	14,50	100,00	-	Mt.	96,8	-0,48	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	15,67	108,0	1,17	*	104,6	9,69	ns
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	16,43	113,3	1,93	**	109,7	1,46	**
V ₄ – GA ₃ 1000 ppm	16,07	110,8	1,57	**	107,3	1,09	*
V ₅ – CCC 250 ppm	14,67	101,1	0,17	ns	97,9	-0,31	ns
V ₆ – CCC 500 ppm	14,00	96,6	-0,50	ns	93,5	-0,98	ns
V ₇ – CCC 1000ppm	13,50	93,1	-1,00	ns	90,1	-1,48	o
$\bar{x}$ - media	14,98	-	-	-	100,00	-	Mt.
DL 5% = 1,03; DL 1% = 1,44; DL 0,1% = 2,03							

Tratate cu CCC, plantele înregistrează creșteri mai reduse la nivelul lungimii frunzelor. În concentrație de 250 ppm, valoarea înregistrată este ușor superioară matorului (14,67 cm), diferența fiind însă nesemnificativă din punct de vedere statistic. La concentrații de 500 și 1000 ppm, lungimea frunzelor scade progresiv, înregistrând valori de 14 cm, respectiv 13,50 cm, cu diferențe nesemnificative față de varianta netratată. Comparate cu media experienței (14,98 cm), variantele tratate cu GA₃ în concentrații de 500 și 1000 ppm înregistrează diferențe semnificative și distinct semnificative.

Variantele tratate cu CCC în concentrație de 1000 ppm, au frunzele cele mai scurte, diferența înregistrată în raport cu media experienței fiind semnificativ negativă (tabelul 6.8).

Tratamentele cu GA₃ influențează în mod pozitiv, de asemenea, și lățimea medie a frunzelor, la *Allium karataviense* 'Ivory Queen', deși diferențele sunt reduse, nesemnificative din punct de vedere statistic. Administrat în concentrație de 500 ppm, acidul giberelic determină cele mai însemnate creșteri (10,50 cm) în raport cu varianta netratată (9,67 cm), cu o diferență de 0,66 cm. Pentru concentrațiile de 250 și 500 ppm, lățimea frunzelor crește progresiv odată cu concentrația. În concentrație de 1000 ppm, rezultatele sunt ușor inferioare (9,33 cm) față de varianta netratată (tabelul 6.9).

Tabelul 6.9 / Table 6.9

**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lățimii funzelor
la *Allium karataviense* 'Ivory Queen'**

The bioregulators influence over the Allium karataviense 'Ivory Queen' leaves width

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	9,67	100,00	-	Mt.	99,33	-0,07	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	10,33	106,9	0,67	ns	106,2	0,60	ns
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	10,50	108,6	0,83	ns	107,9	0,77	ns
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	9,33	96,6	-0,33	ns	95,9	-0,40	ns
V ₅ –CCC 250 ppm	10,00	103,4	0,33	ns	102,7	0,27	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	9,30	96,2	-0,37	ns	95,5	-0,43	ns
V ₇ –CCC 1000ppm	9,00	93,1	-0,67	ns	92,5	-0,73	ns
$\bar{x}$ - media	9,73	-	-	-	100,00	-	Mt.
DL 5%= 1,13; DL 1% = 1,59; DL 0,1% = 2,24							

Tratamentele cu CCC au determinat diferențe nesemnificative ale lățimii funzelor în raport cu varianta netratată, însă ușor superioare la concentrații de 250 ppm (10 cm) cu o diferență față de mator de 0,33 cm. La concentrații mai mari de CCC (500 și 1000 ppm), lățimea frunzelor a fost mai redusă decât la varianta netratată. Rezultatele variantelor experimentale au fost raportate nu numai la matorul netratat, ci și la media experienței. La *Allium karataviense* 'Ivory Queen', față de media variantelor (9,73 cm), caracterul "lățimea frunzelor" nu a înregistrat diferențe asigurate statistic. De altfel, la acest caracter, *Allium*

karataviense 'Ivory Queen' nu a fost influențat de tratamentele cu cycocel și acid giberelic, la toate concentrațiile celor două produse, diferențele fiind ne semnificative (atât comparate cu martorul netratat, cât și cu media experienței).

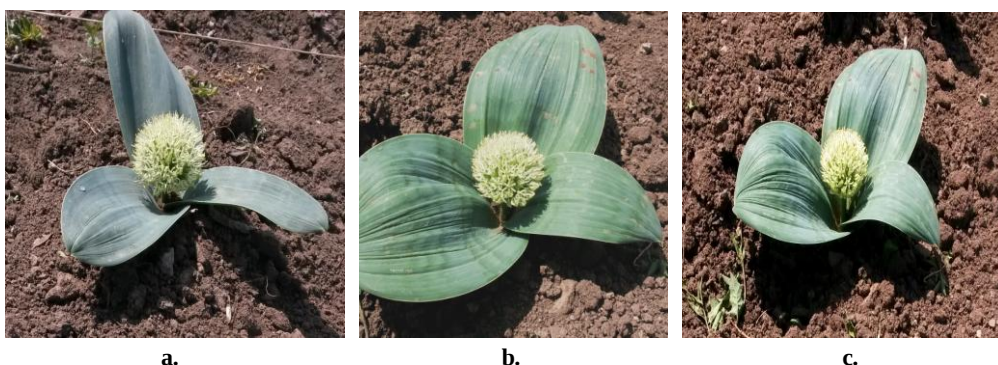
Răspunsul slab al plantelor de *Allium karataviense* 'Ivory Queen' la tratamentele cu bioregulatori s-a manifestat și în cazul numărului de frunze/plantă, exprimat prin diferențele ne semnificative față de valorile martorului și mediei experienței (tabelul 6.10) (fig. 6.2).

Tabelul 6.10 / Table 6.10

**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra nr. de frunze
la *Allium karataviense* 'Ivory Queen'**

*The bioregulators influence over the *Allium karataviense* 'Ivory Queen' leaves number*

Varianta	Valoare absolută (nr.)	% față de Mt	±d (nr.)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (nr.)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	2,67	100,0	-	Mt.	95,4	-0,13	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	2,67	100,0	0,00	ns	95,4	-0,13	ns
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	3,23	121,3	0,57	ns	115,7	0,44	ns
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	2,83	106,3	0,17	ns	101,4	0,04	ns
V ₅ –CCC 250 ppm	2,67	100,0	0,00	ns	95,4	-0,13	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	2,83	106,3	0,17	ns	101,4	0,04	ns
V ₇ –CCC 1000ppm	2,67	100,0	0,00	ns	95,4	-0,13	ns
$\bar{x}$ - media	2,80	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%=1,01; DL 1%=1,42; DL 0,1% =2,01							



**Figura 6.2. Aspectul aparatului foliar la *Allium karataviense* 'Ivory Queen' (original):
a. martor; b. GA₃ 500; c. CCC 500**

*Figure 6.2. Foliage aspect at *Allium karataviense* 'Ivory Queen' (original):
a. control; b. GA₃ 500; c. CCC 500*

Însă, și în acest caz, din sinteza rezultatelor obținute se pot observa unele tendințe de diferențiere pentru unele concentrații aplicate. Astfel, în cazul variantei b₃, aferentă tratamentului cu GA₃ în concentrație de 500 ppm, plantele au înregistrat o sporire cu 21,3% a

numărului de frunze/plantă față de varianta netratată. O ușoară creștere față de varianta netratată se poate observa și la concentrația de 1000 ppm, dar mai redusă decât la concentrația precedentă (6,3%). De asemenea, plantele tratate cu CCC au înregistrat valori ale numărului de frunze/plantă foarte apropiate de valoarea înregistrată la varianta netratată. Și în acest caz, la concentrația de 500 ppm, plantele au format în medie un număr de frunze ușor mai mare decât la martor (cu 6,3%).

La *Allium moly*, lungimea frunzelor a fost influențată în mod pozitiv de tratamentele cu GA₃, în cazul tuturor concentrațiilor plantele dezvoltând frunze mai lungi decât la varianta netratată (tabelul 6.11). În cazul variantei V₄, corespunzătoare tratamentului cu GA₃ în concentrație de 1000 ppm, lungimea frunzelor a atins cele mai mari valori (25,50 cm), cu diferențe pozitive semnificative în raport cu varianta netratată (24,50 cm). Sub acțiunea concentrațiilor de 250 și 500 ppm creșterea în lungime a frunzelor s-a încadrat în diferențe nesemnificative față de martor.

Tabelul 6.11 / Table 6.11

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii funzelor la *Allium moly*

The bioregulators influence over the Allium moly leaves length

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	24,50	100,0	-	Mt.	103,7	0,87	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	24,60	100,4	0,10	ns	104,1	0,97	*
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	24,90	98,4	-0,40	ns	102,0	0,47	ns
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	25,50	104,1	1,00	*	107,9	1,87	***
V ₅ –CCC 250 ppm	23,00	93,9	-1,50	oo	97,3	-0,63	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	23,00	93,9	-1,50	oo	97,3	-0,63	ns
V ₇ –CCC 1000ppm	20,73	84,6	-3,77	ooo	87,7	-2,90	ooo
$\bar{x}$ - media	23,63	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%= 0,91; DL 1%=1,28; DL 0,1%=1,81							

În schimb, tratamentele cu CCC, indiferent de concentrație, au determinat scurtarea lungimii funzelor cu 6,1 până la 15,4% față de martorul netratat. La concentrații de 250 și 500 ppm, lungimea frunzelor a înregistrat aceleași valori medii (23,00 cm), diferențele față de b₁ fiind negative distinct semnificative. Frunzele plantelor tratate cu CCC 1000 ppm nu au depășit în medie lungimea de 20,73 cm (diferențe foarte semnificativ negative). Din raportarea rezultatelor la media experienței, la majoritatea variantelor nu s-au obținut valori care să fie justificate statistic; doar dozele maxime de GA₃ și CCC au determinat diferențe foarte semnificative (pozitive, respectiv semnificative).

Determinările biometrice efectuate asupra lățimii frunzelor la *Allium moly* au arătat faptul că bioregulatorii de creștere nu au influențat în mod semnificativ acest caracter.

Tendință a fost însă de creștere sub acțiunea acidului giberelic și de scădere sub acțiunea cycocelului, proporțional cu creșterea concentrației (tabelul 6.12).

Tabelul 6.12 / Table 6.12

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lățimii frunzelor la *Allium moly*
The bioregulators influence over the Allium moly leaves width

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	2.53	100,0	-	Mt.	100,2	0,01	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	2.60	102,6	0,07	ns	102,8	0,07	ns
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	2.73	107,9	0,20	ns	108,1	0,21	ns
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	2.80	110,5	0,27	ns	110,8	0,27	ns
V ₅ –CCC 250 ppm	2.53	100,0	0,00	ns	100,1	0,00	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	2.33	92,1	-0,20	ns	92,3	-0,19	ns
V ₇ –CCC 1000ppm	2.17	82,5	-0,37	ns	85,7	-0,36	ns
$\bar{x}$ - media	2,53	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%=0,41; DL 1% = 0,57; DL 0,1%= 0,81							

În ceea ce privește numărul de frunze, plantele de *Allium moly* s-au dovedit mai receptive la tratamentele cu GA₃ în concentrație de 500 și 1000 ppm. În raport cu martorul, numărul de frunze a crescut cu 21,3%, respectiv cu 27,3%. La concentrații de 250 ppm GA₃, deși numărul de frunze (2,67 frunze/plantă) a fost mai mare decât la variant netratată, diferența a fost nesemnificativă din punct de vedere statistic (tabelul 6.13).

Tabelul 6.13 / Table 6.13

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra nr. de frunze la *Allium moly*
The bioregulators influence over the Allium moly leaves number

Varianta	Valoare absolută (nr.)	% față de Mt	±d (nr.)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (nr.)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	2,33	100	-	Mt.	92,3	-0,20	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	2,67	114,4	0,34	ns	105,6	0,14	ns
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	2,83	121,3	0,50	**	11,9	0,30	ns
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	2,97	127,3	0,64	***	117,4	0,44	*
V ₅ –CCC 250 ppm	2,40	102,9	0,07	ns	94,9	-0,13	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	2,30	98,6	-0,03	ns	90,9	-0,23	ns
V ₇ –CCC 1000ppm	2,20	94,3	-0,13	ns	87,0	-0,33	ns
$\bar{x}$ - media	2,53	-	-	-	100	-	Mt.
DL 5%= 0,39; DL 1% = 0,55; DL 0,1%= 0,77							

În cazul tratamentelor cu CCC, diferențele valorilor obținute față de varianta netratată au fost nesemnificative din punct de vedere statistic. Analizând tendințele, se

poate observa o scădere progresivă a numărului de frunze/plantă, odată cu creșterea concentrației. Raportate la media experienței, semnificațiile diferențelor au fost ușor diferite. În cazul tratamentului cu GA₃, în concentrație de 1000 ppm, s-a înregistrat o diferență pozitivă semnificativă. La celelalte variante diferențele înregistrate au fost nesemnificative (tabelul 6.13).

Analiza realizată asupra dimensiunilor și numărului de frunze la *Allium saxatile*, specie provenită din flora spontană a României, a evidențiat faptul că plantele răspund mai mult în privința creșterii în lungime a frunzelor. Lățimea frunzelor și numărul acestora/plantă au variat în limite nesemnificative atât față de varianta netratată, cât și media experienței.

Lungimea frunzelor a variat între 18,3 și 26,5 cm, plantele netratate (V₁) încadrându-se în jurul valorii de 18,6 cm. Tratamentele cu GA₃ au dus la creșterea lungimii frunzelor în proporție mai mare la conc. de 250 și 500 ppm (cu aprox. 41-42% față de martor) și în proporție mai scăzută la 1000 ppm (cu cca 15 % peste valoarea martorului), astfel încât, din punct de vedere statistic, diferențe pozitive foarte semnificative au fost la variantele V₂ și V₃ (tabelul 6.14).

Tabelul 6.14 / Table 6.14

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii funzelor la *Allium saxatile*
The bioregulators influence over the Allium saxatile leaves length

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	18,60	100,0	-	Mt.	87,0	-2,77	o
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	26,30	141,4	7,70	***	123,1	4,93	***
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	26,50	142,5	7,90	***	124,0	5,13	***
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	21,50	115,6	2,90	*	100,6	0,13	ns
V ₅ –CCC 250 ppm	19,50	104,8	0,90	ns	91,2	-1,87	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	18,87	101,4	0,27	ns	88,3	-2,50	o
V ₇ –CCC 1000ppm	18,33	98,6	-0,97	ns	85,8	-3,04	o
$\bar{x}$ - media	21,37	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%= 2,33; DL 1%=3,27; DL 0,1%= 4,61							

Tratamentele cu CCC au determinat, și la *Allium saxatile*, inhibarea procesului de creștere în lungime a frunzelor (fig 6. 3). Aplicat în concentrație mai mică (250 ppm), acesta determină o ușoară creștere în lungime a frunzelor, superioară rezultatului obținut de varianta netratată (19,50 cm). Pe măsura creșterii concentrației, lungimea frunzelor s-a redus, cele mai reduse valori (18,33 cm) fiind semnalate la 1000 ppm CCC, dar cu diferențe nesemnificative față de varianta netratată.

Lungimea medie a frunzelor la nivelul întregii experiențe (21,37 cm) depășește cu aproape 15% valoarea martorului netratat; variantele tratate cu acid giberelic depășesc media

experienței de la 0,6% până la 23,1%, cu diferențe foarte semnificative la 250 ppm și 500 ppm, iar variantele tratate cu CCC sunt sub valoarea mediei cu 8,8% până la 14,2%, diferențe asigurate statistic la concentrații de 500 și 1000 ppm (tabelul 6.14).

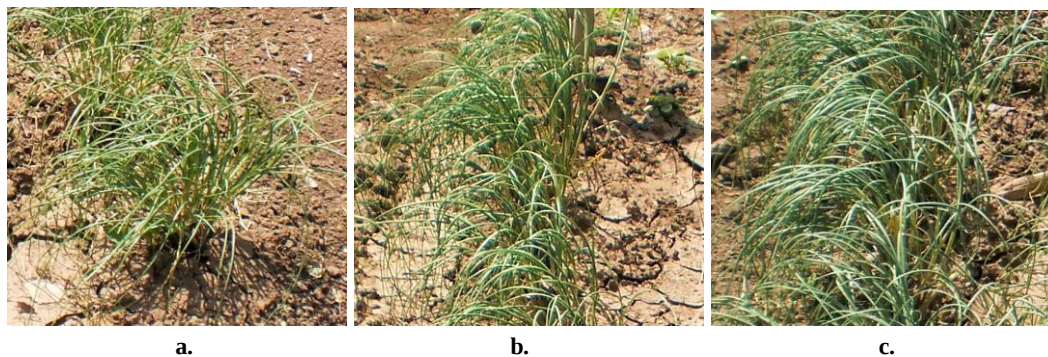


Figura 6.3. Aspectul aparatului foliar la *Allium saxatile* (original):

a. martor; b. CCC 500; c. GA_3 500

Figure 6.3. Foliage aspect at *Allium saxatile* (original):

a. control; b. CCC 500; c. GA_3 500

Asupra lățimii frunzelor, influența tratamentelor cu bioregulatori este nesemnificativă atât prin raportare la varianta netratată, cât și prin raportare la media experienței. Deși diferențele sunt mici, ele rămân cu valori pozitive la variantele tratate cu GA_3 și cu valori negative la cele tratate cu CCC, indiferent dacă raportarea se face la varianta netratată sau la media experienței (tabelul 6.15).

Tabelul 6.15 / Table 6.15

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lățimii frunzelor la *Allium saxatile*

The bioregulators influence over the *Allium saxatile* leaves width

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	$\pm d$ (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	$\pm d$ (cm)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	0,43	100,0	-	Mt.	100,0	0,00	ns
V ₂ – GA_3 250 ppm	0,43	100,0	0,00	ns	100,0	0,00	ns
V ₃ – GA_3 500 ppm	0,45	103,8	0,02	ns	105,0	0,02	ns
V ₄ – GA_3 1000 ppm	0,47	107,7	0,03	ns	108,9	0,04	ns
V ₅ –CCC 250 ppm	0,40	92,3	-0,03	ns	93,3	-0,03	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	0,42	96,9	-0,01	ns	98,0	-0,01	ns
V ₇ –CCC 1000ppm	0,40	92,3	-0,03	ns	93,3	-0,03	ns
$\bar{x}$ - media	0,43	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%==0,14; DL 1% = 0,19; DL 0,1%= 0,27							

Numărul de frunze/plantă a fost relativ apropiat (între 5,5 și 5,83) și nu a fost influențat de niciuna dintre cele două produse utilizate în experiment, aspect indicat de

diferențele nesemnificative din punct de vedere statistic (tabelul 6.16). Față de varianta martor (V_1), diferențele se încadrează între 0,03 și 0,27, pozitive la variantele tratate cu GA_3 și negative la tratamentele cu CCC, cu excepția variantei b_6 (500 ppm CCC) care a determinat o ușoară creștere a numărului de frunze/plantă (5,83 frunze/plantă). Media rezultatelor obținute la nivelul întregii experiențe a fost foarte apropiată de valorile fiecărei variante, ceea ce a determinat înregistrarea unor diferențe nesemnificative.

Tabelul 6.16 / Table 6.16

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra nr. de frunze la *Allium saxatile*
The bioregulators influence over the *Allium saxatile* leaves number

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	$\pm d$ (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	$\pm d$ (cm)	Semnif. dif.
V_1 – netratat (Mt)	5,77	100	-	Mt.	100,9	0,05	ns
V_2 – GA_3 250 ppm	5,77	100,0	0,0	ns	100,9	0,05	ns
V_3 – GA_3 500 ppm	5,83	101,2	0,07	ns	102,1	0,12	ns
V_4 – GA_3 1000 ppm	5,80	100,6	0,03	ns	101,5	0,09	ns
V_5 – CCC 250 ppm	5,50	95,4	-0,27	ns	96,3	-0,21	ns
V_6 – CCC 500 ppm	5,83	101,2	0,07	ns	102,1	0,12	ns
V_7 – CCC 1000ppm	5,50	95,4	-0,27	ns	63,3	-0,21	ns
$\bar{x}$ - media	5,71	-	-	-	100	-	Mt.
DL 5%= 0,55; DL 1% = 0,77; DL 0,1%= 1,09							

Rezultate similare în ceea ce privește numărul de frunze la plante aparținând genului *Allium* (*Allium sativum*) au fost evidențiate și de Nadhish ș.a. (2014), care arată că numărul cel mai mare de frunze/plantă a fost obținut în cazul tratamentelor cu CCC 1000 ppm.

6.3. Rezultate privind influența tratamentelor cu bioregulatori asupra tijelor florifere și inflorescențelor

Lungimea tijei florifere și diametrul inflorescenței reprezintă caractere morfologice cu importanță majoră în definirea valorii decorative a plantelor și în stabilirea direcțiilor eficiente de valorificare a plantelor în scop ornamental.

Castaneda ș.a. (2001) subliniază faptul că prin aplicarea de GA_3 în concentrație 250 ppm la usturoi (*Allium sativum*) este declanșată creșterea în diametru și înălțime a tulpinii florifere și poate fi indus procesul de înflorire. De asemenea, efecte pozitive au fost observate și în cazul producției de bulbi, prin creșterea numărului și masei acestora.

Tratamentele cu GA_3 pot determina sporirea creșterii diametrului umbelei și la ceapa comună. Helaly ș.a. (2016) evidențiază creșterile atât de la nivelul diametrului umbelei, cât și al lungimii tijei florifere, sub influența tratamentelor cu GA_3 în concentrații de 250, 500 și 1000 ppm.

La cultivarul **'Purple Rain'**, tratamentele cu substanțe bioregulate de creștere au avut o influență diferențiată asupra creșterilor tije florifere, în funcție de produs și concentrație (fig. 6.1).



Figura 6.4. *Allium* 'Purple Rain' – aspect plantă (original): a. martor; b.GA₃ 500 ppm; c.CCC 500 ppm
Figure 6.4. *Allium* 'Purple Rain' –plant aspect (original): a.control; b.GA₃ 500 ppm; c.CCC 500 ppm

Tratamentul cu GA₃ a determinat creșterea în înălțime a tije florifere direct proporțional cu creșterea concentrației aplicate, până la 500 ppm (tabelul 6.17). Astfel, cele mai înalte tije florifere au fost obținute la varianta tratată cu GA₃ în concentrație de 500 ppm (55,03 cm), cu o diferență față de varianta netratată de 5,46 cm (11%). Sporul de creștere în înălțime față de martor a fost de 4,67 cm (9,4%) la GA₃ 250 ppm și de numai 3,42 cm (6,9%) la GA₃ 1000 ppm. Diferențele mai mari, foarte semnificative, s-au înregistrat la 250 și 500 ppm GA₃, iar diferențe distinct semnificative la 1000 ppm GA₃. Raportate la media experienței privind lungimea tije florifere, rezultatele obținute, înregistrează, de asemenea diferențe distinct semnificative în sens pozitiv în cazul tratamentelor cu GA₃ în concentrații de 250 și 500 ppm (tabelul 6.17). Variantele tratate cu CCC au înregistrat diferențe nesemnificative față de varianta netratată, pozitive la concentrații de 250 și 500 ppm, dar negative la 1000 ppm. În cazul variantei tratate cu 500 ppm CCC, lungimea atinsă de tija floriferă (50 cm) a fost superioară variantei netratate. În cazul tratamentelor cu CCC, în concentrație de 1000 ppm, diferența față de media experienței este distinct semnificativă în sens negativ (tabelul 6.17).

Tabelul 6.17 / Table 6.17

**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii tijelor florifere la
cv. `Purple Rain`**

The bioregulators influence over the cv. `Purple Rain` flower stems length

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V₁–netratat (Mt)	49,57	100,0	-	Mt.	96,3	-1,90	ns
V₂– GA₃ 250 ppm	54,23	109,4	4,67	***	105,4	2,77	**
V₃– GA₃ 500 ppm	55,03	111,0	5,47	***	106,9	3,57	**
V₄–GA₃ 1000 ppm	53,00	106,9	3,43	**	103,0	1,53	ns
V₅–CCC 250 ppm	50,00	100,9	0,43	ns	97,2	-1,47	ns
V₆–CCC 500 ppm	49,80	100,5	0,23	ns	96,8	-1,67	ns
V₇–CCC 1000ppm	48,63	98,1	-0,93	ns	94,5	-2,83	oo
$\bar{x}$ - media	51,47	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5% = 0,74; DL 1%=1,03; DL 0,1% = 1,46							

Creșterea în diametru a inflorescențelor a fost favorizată de tratamentele cu acid giberelic, îndeosebi în concentrații de 500 și 1000 ppm, care au determinat sporuri de 10,9-11,6% față de martor (tabelul 6.18). La aceste variante, diametrul inflorescențelor a depășit 25 cm, iar diferențele față de martor au foarte semnificative. Efectul pozitiv a fost remarcat și la concentrații mai mici de GA₃ (250 ppm), dar în proporție mai scăzută (cu 7,2% peste valoarea martorului). În raport cu media experienței, rezultatele obținute la variantele tratate cu GA₃ în concentrații de 500 și 1000 ppm înregistrează diferențe distinct semnificative.

Tabelul 6.18 / Table 6.18

**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra diametrului inflorescențelor
la cv. `Purple Rain`**

The bioregulators influence over the cv. `Purple Rain` inflorescences diameter

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V₁–netratat (Mt)	23,00	100	-	Mt.	96,4	-0,85	ns
V₂– GA₃ 250 ppm	24,67	107,2	1,67	**	103,4	0,82	ns
V₃– GA₃ 500 ppm	25,67	111,6	2,67	***	107,6	1,82	**
V₄–GA₃ 1000 ppm	25,50	110,9	2,50	***	106,9	1,65	**
V₅–CCC 250 ppm	23,10	100,4	0,10	ns	96,9	-0,75	ns
V₆–CCC 500 ppm	22,67	98,6	-0,33	ns	95,0	-1,18	o
V₇–CCC 1000ppm	22,33	97,1	-0,67	ns	93,7	-1,51	o
$\bar{x}$ - media	23,85	-	-	-	100	-	Mt.
DL 5% = 1,16; DL 1% = 1,63; DL 0,1%= 2,29							

Plantele din variantele tratate cu CCC au avut tendința de diminuare a diametrului inflorescenței, cu excepția dozelor mai mici (250 ppm) care au dus la creșteri cu 0,4% față de martor, însă diferențele au fost nesemnificative din punct de vedere statistic. Tot nesemnificative au fost și diferențele la variantele la care s-au folosit concentrații mai mari de CCC și s-a produs reducerea diametrului inflorescențelor (fig. 6.4). Comparate cu media experienței, datele evidențiază efectul pozitiv al tratamentelor cu GA_3 500 și 1000 ppm, respectiv efectul negativ al tratamentelor cu CCC 500 și 1000 ppm (tabelul 6.18).

Dintre taxonii studiați în cadrul tezei de doctorat, *Allium giganteum* se caracterizează prin lungimea cea mai mare a tijelor florifere. De asemenea, la această specie sunt mult mai evidente efectele tratamentelor cu GA_3 și CCC (tabelul 6.19). Plantele tratate cu acid giberelic au format tije florifere care au ajuns la peste 96 cm, cu aprox. 15% mai înalte decât plantele netratate. Creșterea a fost progresivă, pe măsura măririi dozei, la concentrații de 1000 ppm înregistrându-se valorile maxime. Față de valoarea medie a experienței, diminuată datorită scăderii evidente în înălțime a plantelor tratate cu CCC, variantele tratate cu GA_3 au avut tije mai lungi cu până la 20% (tabelul 6.19). În cazul tratamentelor cu CCC, pentru toate concentrațiile aplicate, lungimea medie a tijei florifere a atins valori care s-au situat cu 15-18 cm sub nivelul martorului. Diferențele înregistrate de variantele tratate cu CCC față de martor și de media experienței sunt foarte semnificativ negative. Dacă analizăm comportarea plantelor de *Allium giganteum* la acțiunea celor doi bioregulatori utilizați, se remarcă acțiunea mai puternică a cycocelului de reducere a înălțimii tulpinilor, față de acțiunea de creștere manifestată de acidul giberelic (fig.6.5) (tabelul 6.19).

Tabelul 6.19 / Table 6.19

**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii tijelor florifere
la *Allium giganteum***

The bioregulators influence over the Allium giganteum flower stems length

Variantă	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	83,33	100	0,00	Mt.	104,2	3,38	ns
V ₂ – GA_3 250 ppm	87,67	105,2	4,33	*	109,6	7,71	***
V ₃ – GA_3 500 ppm	94,33	113,2	11,00	***	118,0	14,38	***
V ₄ – GA_3 1000 ppm	96,33	115,6	13,00	***	120,5	16,38	***
V ₅ –CCC 250 ppm	67,67	81,2	-15,67	ooo	84,6	-12,29	ooo
V ₆ –CCC 500 ppm	64,67	77,6	-18,67	ooo	80,9	-15,29	ooo
V ₇ –CCC 1000ppm	65,67	78,8	-17,67	ooo	82,1	-14,29	ooo
$\bar{x}$ - media	79,95	-	-	-	100	-	Mt.
DL 5%= 3,85; DL 1%= 5,41; DL 0,1% = 7,64							

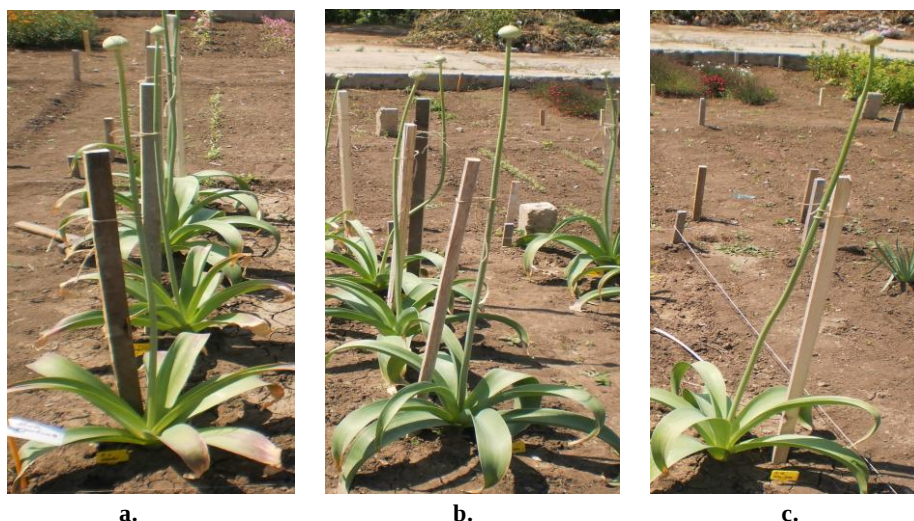


Figura 6.5. *Allium giganteum*–tije florifere (original): a. martor; b. GA₃. 500 ppm; c. CCC 500 ppm
Figure 6.5. *Allium giganteum* – floral stem (original)a. control; b.GA₃. 500 ppm; c. CCC 500 ppm

Diametrul inflorescențelor de *Allium giganteum* a fost mai puțin afectat de tratamentele aplicate. Interesant este faptul că atât acidul giberelic, cât și cycocelul acționează în sensul creșterii diametrului umbelelor cu 3,4 până la 10,3 %, maximum fiind înregistrat la varianta tratată cu CCC 250 ppm, iar diferențele fiind semnificative (fig.6.6) (tabelul 6.20). Comparate cu media experienței (20,67 cm), rezultatele obținute în cazul diametrului inflorescenței la cultivarul *Allium giganteum* au înregistrat diferențe nesemnificative din punct de vedere statistic.

Tabelul 6.20 / Tabelul 6.20

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra diametrului inflorescențelor la *Allium giganteum*

The bioregulators influence over the Allium giganteum inflorescences diameter

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	19,33	100,0	-	Mt.	93,5	-1,33	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	20,83	107,8	1,50	ns	100,8	0,17	ns
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	21,17	109,5	1,83	ns	102,4	0,50	ns
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	20,33	105,2	1,00	ns	98,4	-0,33	ns
V ₅ –CCC 250 ppm	21,33	110,3	2,00	*	103,2	0,67	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	20,00	103,4	0,67	ns	96,8	-0,67	ns
V ₇ –CCC 1000ppm	20,83	107,8	1,50	ns	100,8	0,17	ns
$\bar{x}$ - media	20,67	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%= 2,23; DL 1% = 3,14; DL 0,1% = 4,43							

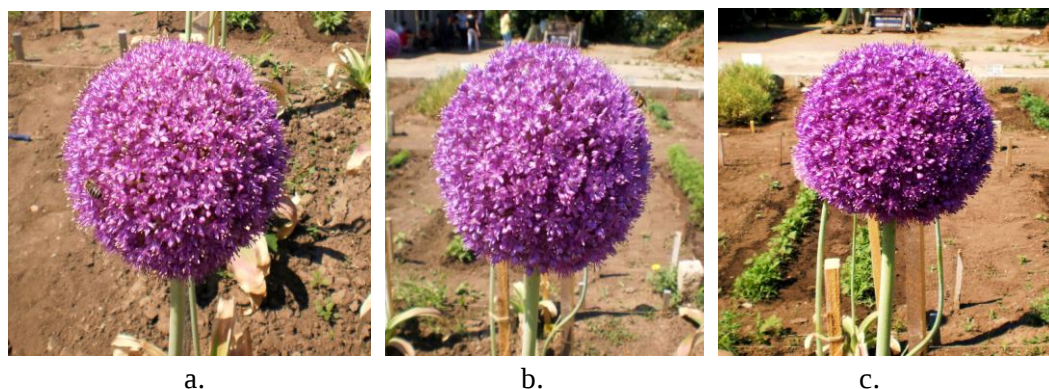


Figura 6.6. *Allium giganteum*–inflorescență (original): a. martor; b. GA₃, 500 ppm; c. CCC 500 ppm
 Figure 6.6. *Allium giganteum* – inflorescence (original): a. control; b. GA₃, 500 ppm; c. CCC 500 ppm

Pentru cultivarul *Allium karataviense* 'Ivory Queen', tratamentele efectuate determină influențe diferențiate asupra creșterii în lungime a tijeii florifere, în funcție de tratament și concentrația aplicată (tabelul 6.21). Pogroszevska ș.a. (2007), într-un studiu efectuat la *Allium karataviense* 'Ivory Queen' privind efectul acidului giberelic și al benziladeninei, au observat faptul că aplicarea de GA₃ atât prin pulverizare, cât și prin imersia bulbului, poate determina creșterea în diametru a inflorescenței, prin creșterea lungimii pedunculului floriferi, și sporirea numărului de flori în inflorescență. Aplicarea prin pulverizare poate determina, de asemenea, și creșterea numărului de bulbi noi. Din sinteza rezultatelor obținute, rezultă faptul că tratamentele cu GA₃ favorizează creșterile la nivelul tijeii florifere, diferențele fiind distinct semnificative pozitive la concentrații de 500 și 1000 ppm GA₃. La aceste concentrații, tijeii florifere au depășit martorul cu 12,9%, respectiv 11,8%.

Tabelul 6.21 / Table 6.21

**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii tijelor florifere
 la *Allium karataviense* 'Ivory Queen'**
*The bioregulators influence over the *Allium karataviense* 'Ivory Queen'
 flower stems length*

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	17,00	100,0	0,00	Mt.	97,3	-0,48	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	18,00	105,9	1,00	ns	103,0	0,52	ns
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	19,20	112,9	2,20	**	109,9	1,72	**
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	19,00	111,8	2,00	**	108,7	1,52	*
V ₅ –CCC 250 ppm	17,00	100,0	0,00	ns	97,3	-0,48	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	16,40	96,5	-0,60	ns	93,8	-1,08	ns
V ₇ –CCC 1000ppm	15,73	92,5	-1,27	o	90,0	-1,74	oo
$\bar{x}$ - media	17,48	-	-	-	100	-	Mt.
DL 5%= 1,12; DL 1%= 1,57; DL 0,1% = 2,22							

Tratate cu CCC, plantele formează tije florifere de aceeași lungime cu cele ale variantei netratate în cazul concentrației de 250 ppm, după care încep să scadă odată cu creșterea concentrației. La concentrații de CCC 1000 ppm s-au înregistrat cele mai scurte tije florifere (15,73 cm), diferențele față de varianta netratată fiind negativ semnificative. Comparate cu media experienței (tabelul 6.21).

Diametrul inflorescențelor la acest cultivar a fost mai puțin influențat de tratamentele aplicate (fig. 6.7) (tabelul 6.22). Analiza rezultatelor obținute indică valori asigurate statistic doar la varianta V_3 , în care plantele au fost supuse tratamentelor cu GA_3 în concentrații de 500 ppm. Acestea au determinat creșterea diametrului inflorescenței cu aprox. 23% peste valorile martorului și cu 13% peste media experienței. Cycocelul a avut rol stimulator în privința creșterii în diametru a inflorescențelor, ajungând la sporuri de cca. 12% comparativ cu martorul. Diferențele față de martor și față de medie au fost însă fără asigurare statistică (tabelul 6.22).

Tabelul 6.22 / Tabelul 6.22

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra diametrului inflorescențelor la *Allium karataviense* 'Ivory Queen'

The bioregulators influence over the A. karataviense 'Ivory Queen' inflorescences diameter

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	$\pm d$ (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	$\pm d$ (cm)	Semnif. dif.
V_1 – netratat (Mt)	9,50	100	-	ns	92,0	-0,82	ns
V_2 – GA_3 250 ppm	10,67	112,3	1,17	ns	103,3	0,34	ns
V_3 – GA_3 500 ppm	11,67	122,8	2,17	**	113,0	1,34	*
V_4 – GA_3 1000 ppm	10,10	106,3	0,60	ns	97,8	-0,22	ns
V_5 – CCC 250 ppm	9,67	101,8	0,17	ns	93,6	-0,66	ns
V_6 – CCC 500 ppm	10,00	105,3	0,50	ns	96,9	-0,32	ns
V_7 – CCC 1000ppm	10,67	112,3	1,17	ns	103,3	0,34	ns
$\bar{x}$ - media	10,32	-	-	-	100	-	Mt.
DL 5% = 1,19; DL 1% = 1,67; DL 0,1% = 2,36							

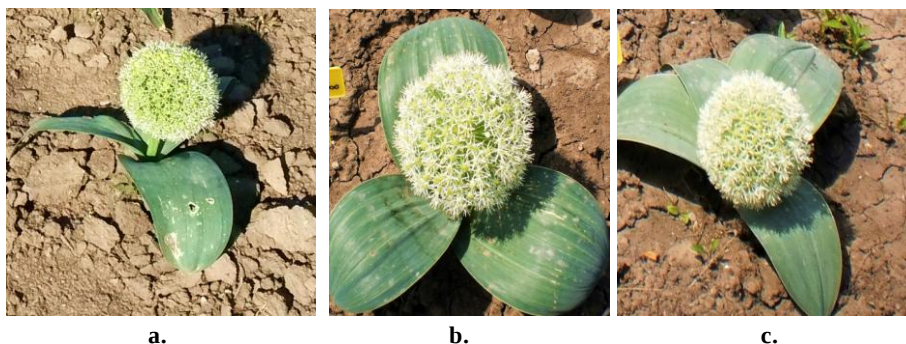


Figura 6.7. *Allium karataviense* 'Ivory Queen' (original): a. martor; b. GA_3 500 ppm; c. CCC 500 ppm
 Figure 6.7. *Allium karataviense* 'Ivory Queen' (original): a. control; b. GA_3 500 ppm; c. CCC 500 ppm

Allium moly este una din speciile de ceapă ornamentală la care lungimea tijelor florifere o recomandă foarte puțin ca floare tăiată (eventual, pentru aranjamente și mai puțin pentru buchete). De aceea, tratamentele experimentate cu cele două produse au avut ca scop testarea posibilităților de a interveni asupra lungimii tijelor, fie în sensul creșterii în înălțime și încadrarea, pe cât posibil, în standarde de utilizare în arta buchetieră, fie în sensul scurtării mai accentuate a tijelor și valorificării cu predilecție în amenajări peisagistice care necesită plante pitice (stâncării, vase decorative de dimensiuni reduse etc.). Rezultatele au dovedit însă că nici acidul giberelic, nici cycocelul nu au influențat decât într-o măsură foarte redusă înălțimea tulpinilor florale. Doar GA_3 , în concentrații de 1000 ppm, a dus la un spor maxim de creștere în înălțime (10%) comparativ cu varianta netratată (tabelul 6.23). Ambele tipuri de bioregulatori testați au avut efect favorabil asupra creșterii în înălțime a tulpinilor florifere (fig. 6.8), cu excepția variantei în care s-a folosit concentrația maximă de cycocel (1000 ppm). Practic, lungimea tijeii florifere a fost direct proporțională cu concentrația de GA_3 și invers proporțională cu cea de CCC. Față de media experienței, toate diferențele au fost nesemnificative (tabelul 6.23).

Tabelul 6.23 / Table 6.23

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii tijelor florifere la *Allium moly*
The bioregulators influence over the Allium moly flower stems length

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	$\pm d$ (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	$\pm d$ (cm)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	20,10	100,0	-	Mt	96,5	-0,74	ns
V ₂ – GA_3 250 ppm	21,17	105,3	1,07	ns	101,6	0,33	ns
V ₃ – GA_3 500 ppm	21,80	108,5	1,70	ns	104,6	0,96	ns
V ₄ – GA_3 1000 ppm	22,10	110,0	2,00	*	106,1	1,26	ns
V ₅ –CCC 250 ppm	20,57	102,3	0,47	ns	98,7	-0,27	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	20,33	101,2	0,23	ns	97,6	-0,50	ns
V ₇ –CCC 1000ppm	19,80	98,5	-0,30	ns	95,0	-1,04	ns
$\bar{x}$ - media	20,84	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5% = 1,87; DL 1% = 2,62; DL 0,1% = 3,70							



Figura 6.8. *Allium moly* – aspectul plantei (original): a. martor; b. GA_3 500 ppm; c. CCC 500 ppm
Figure 6.8. Allium moly – plant aspect (original): a. control; b. GA_3 500 ppm; c. CCC 500 ppm

Diametrul inflorescențelor la *Allium moly* a fost mai evident influențat de bioregulatorii de creștere. Tendința a fost de creștere progresivă, odată cu creșterea concentrației la GA_3 , la 500 și 1000 ppm inflorescențele atingând diametrul de 8 cm (față de 7 cm la varianta martor), cu diferențe pozitive semnificative (tabelul 6.24). Rezultatele obținute la cycocel au urmat un parcurs atipic, de aceea nu pot fi formulate concluzii foarte clare în privința acțiunii acestui retardant de creștere: concentrațiile mici de CCC (250 ppm) au determinat reducerea diametrului inflorescențelor cu aproape 1 cm, diferența înregistrată fiind semnificativă în raport cu martorul, ca apoi, la 500 ppm, să aibă loc o ușoară creștere (cu 7,1 % față de martor), iar la 1000 ppm din nou să scadă, fără însă a coborâ sub valoarea martorului (tabelul 6.24). În raport cu media, singurele diferențe asigurate statistic (distinct semnificativ negative) au fost la varianta V_5 (250 ppm CCC) (tabelul 6.24).

Tabelul 6.24 / Table 6.24

**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra diametrului inflorescențelor la
*Allium moly***

The bioregulators influence over the Allium moly inflorescence diameter

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	$\pm d$ (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	$\pm d$ (cm)	Semnif. dif.
V_1 – netratat (Mt)	7,00	100,0	-	Mt	95,6	-0,32	ns
V_2 – GA_3 250 ppm	7,33	104,8	0,33	ns	100,1	0,01	ns
V_3 – GA_3 500 ppm	8,00	114,3	1,00	*	109,2	0,68	ns
V_4 – GA_3 1000 ppm	8,00	114,3	1,00	*	109,2	0,68	ns
V_5 – CCC 250 ppm	6,10	87,1	-0,90	o	83,3	-1,22	oo
V_6 – CCC 500 ppm	7,50	107,1	0,50	ns	102,4	0,18	ns
V_7 – CCC 1000 ppm	7,33	104,7	0,33	ns	100,1	0,01	ns
$\bar{x}$ - media	7,32	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%=0,78; DL 1%= 1,10; DL 0,1% = 1,55							

La *Allium saxatile* s-a demonstrat că bioregulatorii pot avea influență mult mai mare asupra însușirilor tulpinilor florale, în special asupra înălțimii acestora. Din datele prezentate în tabelul 6.25 se observă că înălțimea tijelor florale variază între 18,5 cm și 43,3 cm, în condițiile în care plantele netrate au 23 cm înălțime. Acidul giberelic a avut acțiunea cea mai puternică, la doze de 1000 ppm determinând creșteri ale tulpinii cu peste 88% comparativ cu plantele netratate. Pentru toate cele trei concentrații folosite, diferențele cuprinse între 13,7 cm și 20,33 cm au fost foarte semnificative pozitive (tabelul 6.25). Sub acțiunea CCC, lungimea tijelor s-a redus de la 22,8 cm, prin aplicarea soluțiilor de 250 ppm, până la 18,5 cm, prin tratarea cu soluții de 1000 ppm. Asigurate statistic nu au fost decât rezultatele din b_7 (CCC 1000 ppm). Valoarea ridicată a mediei experienței (cu aprox. 27% mai mare decât martorul netratat), determinată de sporurile substanțiale la variantele tratate cu GA_3 , a dus la

semnificații ale diferențelor distinct semnificative și foarte semnificative la fiecare variantă (pozitive la GA₃ și negative la CCC) (fig. 6.9).

Tabelul 6.25 / Table 6.25

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii tijelor florifere la *Allium saxatile*
The bioregulators influence over the Allium saxatile flower stems length

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	23,00	100,0	-	Mt.	78,8	-6,17	oo
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	36,07	156,8	13,7	***	123,6	6,90	**
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	40,10	174,3	17,10	***	137,5	10,93	***
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	43,33	188,4	20,33	***	148,5	14,16	***
V ₅ –CCC 250 ppm	22,80	99,1	-0,20	ns	78,2	-6,37	oo
V ₆ –CCC 500 ppm	20,40	88,7	-2,60	ns	69,9	-8,77	ooo
V ₇ –CCC 1000 ppm	18,50	80,4	-4,50	o	64,3	-10,66	ooo
$\bar{x}$ - media	29,17	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%= 4,37; DL 1% = 6,13; DL 0,1% = 8,66							

În ceea ce privește diametrul inflorescențelor la *Allium saxatile*, tratamentele cu substanțe reglatoare de creștere nu determină obținerea unor diferențe notabile față de varianta netratată. Diferențele foarte mici sunt nesemnificative la toate variantele tratate. Nesemnificative sunt și diferențele față de media experienței (tabelul 6.26). Se poate constata însă efectul pozitiv atât al GA₃, cât și al CCC asupra mărimii inflorescențelor (cu excepția CCC 250 ppm).

Tabelul 6.26 / Table 6.26

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra diametrului inflorescențelor la *Allium saxatile*
The bioregulators influence over the Allium saxatile inflorescences diameter

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	2,77	100,0	-	Mt.	94,5	-0,16	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	2,80	101,2	0,03	ns	95,6	-0,13	ns
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	3,00	108,4	0,23	ns	102,4	0,07	ns
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	3,00	108,4	0,23	ns	102,4	0,07	ns
V ₅ –CCC 250 ppm	2,57	92,8	-0,20	ns	87,6	-0,36	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	3,10	112,0	0,33	ns	105,9	0,17	ns
V ₇ –CCC 1000 ppm	3,27	118,1	0,50	ns	111,5	0,34	ns
$\bar{x}$ - media	2,93	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5% = 0,69; DL 1% = 0,97; DL 0,1% = 1,37							

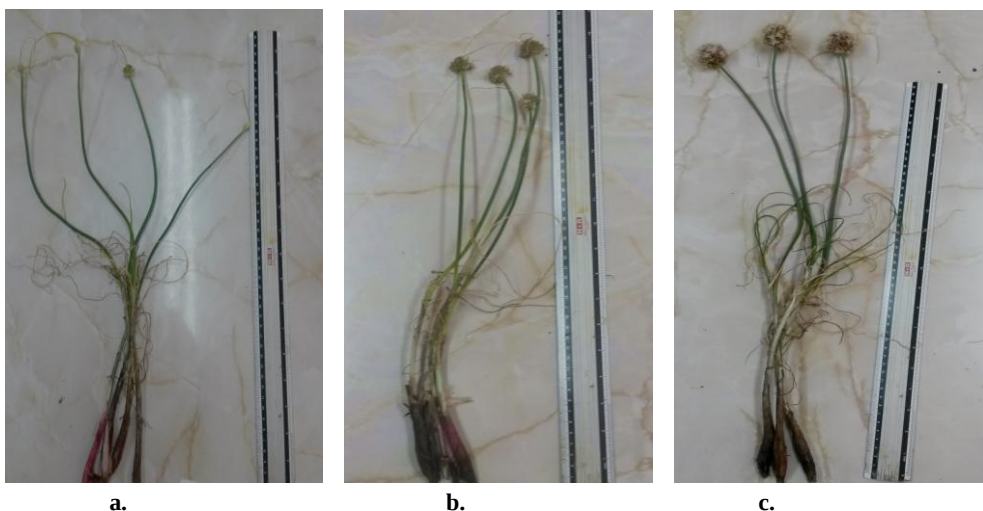


Figura 6.9. *Allium saxatile* – aspect tije florifere (original): a. martor; b. CCC 500 ppm; c. GA₃ 500 ppm
Figure 6.9. *Allium saxatile* – flower stem (original): a. martor; b. CCC 500 ppm; c. GA₃ 500 ppm

6.4. Rezultate privind influența tratamentelor cu substanțe bioregatoare asupra producției de bulbi

Cantitatea și calitatea producției de bulbi prezintă importanță deosebită în cazul plantelor foricole geofite, la care înmulțirea este realizată, în principal, prin intermediul acestui tip de organe subterane.

În literatura de specialitate sunt prezentate numeroase studii cu privire la modalitățile de creștere a producției de bulbi sau alte tipuri de organe subterane specializate, dar și de îmbunătățire a calității materialului obținut, inclusiv în ceea ce privește acumularea de substanțe de rezervă. Printre acestea, se face adesea referire și la aplicarea tratamentelor cu diferite substanțe reglatoare de creștere care s-a dovedit că pot avea efect favorabil în obținerea materialului de înmulțire la geofite. Rezultatele sunt însă diferite, în funcție de produsul folosit și concentrația acestuia, de modul de aplicare și stadiul de dezvoltare al plantelor, de durata tratamentului etc. Zheng ș.a. (2011), în studii efectuate la cultivarul de crin oriental `Sorbone`, au constatat că tratamentele cu CCC au determinat acumularea semnificativă de substanțe de rezervă în bulb și formarea de noi solzi. De asemenea, Attiya ș.a. (2015), au evidențiat, tot la crin, faptul că tratamentele foliare cu CCC determină sporirea atât a masei de substanță proaspătă și uscată a bulbului, cât și a conținutului de carbohidrați din bulb. Pogroszevska ș.a. (2007) au observat, în cazul cultivarului ornamental *Allium karataviense* `Ivory Queen`, faptul că aplicarea de GA₃, atât prin pulverizare cât și prin imersia bulbului, poate determina creșterea în diametru a inflorescenței, prin creșterea lungimii pedunculului florifer și sporirea numărului de flori în inflorescență. Aplicarea prin pulverizare poate determina, de asemenea și creșterea numărului de bulbi nou-formați.

La taxonii ornamentali de *Allium* care au reprezentat materialul de studiu al acestei lucrări, s-a constatat că anumite aspecte referitoare la cantitatea și calitatea bulbilor (numărul de bulbi formați, masa totală a bulbilor și masa medie a unui bulb) sunt diferențe condiționate de specie, soi, tipul de bioregulator și concentrația acestuia. În majoritatea cazurilor, rezultatele obținute sunt în acord cu studii similare din literatura de specialitate efectuate la specii de *Allium* sau la specii înrudite.

În privința numărului de bulbi formați în decursul unui an, cultivarul **‘Purple Rain’** a manifestat un răspuns favorabil atât la tratamentele cu GA₃, cât și la cele cu CCC. Din rezultatele prezentate în sinteză în tabelul 6.27, se constată că numărul de bulbi crește progresiv până la concentrații de 500 ppm GA₃ și CCC, după care, la concentrații de 1000 ppm se manifestă efectul inhibitor, cu tendința de scădere a valorilor. La toate variantele tratate valorile au fost peste cea a martorului. Cel mai mare număr de bulbi (12,3-12,8 bulbi/plantă) a fost semnalat la tratamentul cu GA₃ și CCC, în concentrație de 500 ppm, unde diferența față de varianta netratată a fost de 4,17 - 4,66 bulbi. Concentrațiile de 1000 ppm, la ambele tipuri de substanțe, au determinat obținerea unor rezultate foarte apropiate de valoarea martorului, diferențele fiind nesemnificative. Comparate cu media experienței, rezultatele obținute înregistrează diferențe negative semnificative în cazul variantei netratate și a variantei tratate cu CCC 1000 ppm, și diferențe pozitive semnificative la varianta CCC 500 ppm (tabelul 6.27).

Tabelul 6.27 / Table 6.27

**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra numărului de bulbi formați
la cv. ‘Purple Rain’**

The bioregulators influence over the cv. ‘Purple Rain’ bulbs number

Varianta	Valoare absolută (nr.)	% față de Mt	±d (nr.)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (nr.)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	8,17	100,0	-	Mt.	79,2	-2,14	o
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	10,90	133,5	2,17	*	105,7	0,59	ns
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	12,33	151,0	4,17	***	119,6	2,02	ns
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	9,00	110,2	0,83	ns	87,3	-1,31	ns
V ₅ –CCC 250 ppm	10,73	131,4	2,57	*	104,1	0,42	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	12,83	157,1	4,67	***	124,5	2,52	*
V ₇ –CCC 1000 ppm	8,20	100,4	0,03	ns	79,5	-2,11	o
$\bar{x}$ - media	10,31	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%= 2,03; DL 1% =2,86; DL 0,1% = 4,03							

Masa totală a bulbilor/plantă a variat de la 140,7 g, la varianta b₇ (CCC 1000 ppm), până la 190,3 g, la varianta b₃ (GA₃ 500 ppm), singurul tip de tratament care a determinat creșterea în greutate a bulbilor într-un mod foarte semnificativ fiind GA₃ 500 ppm (tabelul 6.28). Rezultatele cele mai slabe (140,70 g bulbi/plantă) au fost semnalate la varianta tratată cu CCC, în concentrație de 1000 ppm, cu cca. 13 g sub valoarea martorului, dar

diferența a fost nesemnificativă din punct de vedere statistic. La celelalte variante, valorile obținute la masa totală a bulbilor au fost mai mari decât cea a martorului, dar diferențele medii au fost nesemnificative din punct de vedere statistic. Raportate la media experienței, diferențele înregistrate s-au remarcat în mod distinct semnificativ pozitiv la varianta care a format cantitatea cea mai mare de bulbi (GA_3 250 ppm). Diferențele semnificative negative au fost la varianta V_7 - CCC 1000 ppm (tabelul 6.28).

Tabelul 6.28 / Table 6.28

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei totale a bulbilor/plantă la cv. `Purple Rain`

The bioregulators influence over the cv. `Purple Rain` bulbs total weight/plant

Varianta	Valoare absolută (g)	% față de Mt	$\pm d$ (g)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	$\pm d$ (g)	Semnif. dif.
V_1 –netratat (Mt)	154,30	100,0	-	Mt.	95,1	-8,01	ns
V_2 – GA_3 250 ppm	166,17	107,9	12,13	ns	102,5	4,12	ns
V_3 – GA_3 500 ppm	190,33	123,6	36,30	***	117,5	28,29	**
V_4 – GA_3 1000 ppm	162,67	105,6	8,63	ns	100,4	0,62	ns
V_5 –CCC 250 ppm	155,67	101,1	1,63	ns	96,1	-6,38	ns
V_6 –CCC 500 ppm	164,67	106,9	10,63	ns	101,6	2,62	ns
V_7 –CCC 1000 ppm	140,70	91,4	-13,27	ns	86,9	-21,28	o
$\bar{x}$ - media	162,04	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5% =15,35; DL 1% = 21,54; DL 0,1%=30,41							

Masa medie a unui bulb s-a calculat prin raportarea masei totale a bulbilor la numărul de bulbi/plantă. În mod firesc, numărul mai redus de bulbi corelat cu o cantitate mai mare de bulbi/plantă a dus la obținerea unor rezultate mai bune (tabelul 6.29).

Tabelul 6.29/Table 6.29

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei unui bulb la cv. `Purple Rain`

The bioregulators influence over the Allium `Purple Rain` bulb weight

Varianta	Valoare absolută (g)	% față de Mt	$\pm d$ (g)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	$\pm d$ (g)	Semnif. dif.
V_1 –netratat (Mt)	19,00	100,0	-	Mt.	116,9	2,74	ns
V_2 – GA_3 250 ppm	15,37	80,9	-3,63	o	94,5	-0,89	ns
V_3 – GA_3 500 ppm	15,73	82,9	-3,26	o	96,8	-0,52	ns
V_4 – GA_3 1000 ppm	18,17	95,6	-0,83	ns	111,7	1,91	ns
V_5 –CCC 250 ppm	14,60	76,8	-4,40	oo	89,8	-1,66	ns
V_6 –CCC 500 ppm	12,90	67,9	-6,10	ooo	79,3	-3,66	o
V_7 –CCC 1000 ppm	18,03	94,9	-0,97	ns	110,9	1,78	ns
$\bar{x}$ - media	16,26	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%= 3,01; DL 1% = 4,22; DL 0,1% = 5,96							

Astfel, se poate observa că în cazul variantelor unde numărul de bulbi a fost redus, varianta netratată și cea tratată cu CCC 1000 ppm, masa medie a unui bulb a fost mai ridicată față variantele care au determinat creșterea numărului de bulbi precum GA₃ și CCC în concentrație de 500 ppm (15,73, respectiv 12,90 g/bulb). Rezultatele cele mai slabe au fost înregistrate în cazul variantei tratate cu CCC, în concentrație de 500 ppm, unde s-a obținut cel mai mare număr de bulbi/plantă (12,90 g/bulb). Acest aspect poate fi observat și prin comparație cu media experienței, unde rezultatul înregistrează diferențe negative semnificative (tabelul 6.29). Cu excepția acesteia, celelalte variante au înregistrat diferențe nesemnificative, raportate la media experienței.

La *Allium giganteum* numărul de bulbi formați nu a variat în limite foarte largi, majoritatea plantelor producând anual unul sau cel mult doi bulbi de înlocuire. Din sinteza rezultatelor obținute (tabelul 6.30), rezultă influența redusă a tratamentului asupra numărului de bulbi formați. Față de varianta netratată se remarcă influența pozitivă a GA₃ și CCC, mai ales la concentrații de 250 și 500 ppm, deși din punct de vedere statistic diferențele sunt nesemnificative. De asemenea, diferențe nesemnificative s-au obținut și din raportarea la media experienței.

Tabelul 6.30 / Table 6.30

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra numărului de bulbi la *Allium giganteum*

The bioregulators influence over the Allium giganteum bulbs number

Varianta	Valoare absolută (nr.)	% față de Mt	±d (nr.)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (nr.)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	1,67	100,0	-	Mt.	88,6	-0,21	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	2,00	120,0	0,33	ns	106,3	0,12	ns
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	2,00	120,0	0,33	ns	106,3	0,12	ns
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	1,83	110,0	0,17	ns	97,5	-0,05	ns
V ₅ –CCC 250 ppm	2,00	120,0	0,33	ns	106,3	0,12	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	2,00	120,0	0,33	ns	106,3	0,12	ns
V ₇ –CCC 1000 ppm	1,67	100,0	0,00	ns	88,6	-0,21	ns
$\bar{x}$ - media	1,88	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%= 0,85; DL 1%= 1,20; DL 0,1% = 1,69							

Influențe majore au apărut însă asupra masei totale a bulbilor/plantă, sporurile de creștere față de martor ajungând și la 285% (tabelul 6.31). Analiza făcută pentru fiecare produs utilizat indică faptul că atât la GA₃, cât și la CCC efectul scade pe măsura creșterii concentrației, efectul fiind mai evident la cycocel. La toate variantele însă diferențele față de martor sunt pozitive și asigurate statistic: foarte semnificative la GA₃ 250 și 500 ppm, distinct semnificative la GA₃ 1000 ppm, CCC 250 ppm și CCC 500 ppm, semnificative la CCC 1000 ppm (tabelul 6.31). Valoarea medie a experienței, rezultată din valorile ridicate ale variantelor tratate, a scos în evidență rezultatele mult mai slabe de la varianta martor (cu 67,5 % sub medie), diferențele fiind negative distinct semnificative (tabelul 6.31).

Tabelul 6.31 / Table 6.31

**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei totale a bulbilor/plantă la
*Allium giganteum***

The bioregulators influence over the Allium giganteum bulbs weight

Varianta	Valoare absolută (g)	% față de Mt	±d (g)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (g)	Semnif. dif.
V₁ –netratat (Mt)	71,1	100,0	-	Mt.	32,5	-147,5	oo
V₂ – GA₃ 250 ppm	274,5	385,9	203,4	***	125,6	55,89	ns
V₃ – GA₃ 500 ppm	274,0	385,2	202,8	***	125,3	55,35	ns
V₄ –GA₃ 1000 ppm	239,3	336,4	168,1	**	109,4	20,65	ns
V₅ –CCC 250 ppm	252,3	354,7	181,2	**	115,4	33,69	ns
V₆ –CCC 500 ppm	246,3	345,9	174,9	**	112,5	27,39	ns
V₇ –CCC 1000 ppm	173,2	243,5	102,0	*	79,2	-45,4	ns
$\bar{x}$ - media	218,65	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%= 95,57; DL 1%= 131,34; DL 0,1%= 185,41							

Masa medie a unui bulb nou format a fost influențată de masa totală a bulbilor. Valoarea redusă obținută de varianta netratată la masa medie a coloniei de bulbi nou-formați a influențat diferențele înregistrate la toate celelalte variante (tabelul 6.32). Astfel, cea mai redusă masă a unui bulb a fost obținută în cazul variantei netratate (42,00 g). Cea mai ridicată masă a unui bulb a fost semnalată în cazul variantei tratate cu GA₃, în concentrație de 250 ppm (138,00 g). Comparate cu media lor, aceste rezultate obținute au înregistrat diferențe nesemnificative în cazul variantelor tratate și foarte semnificativ negative în cazul variantei netratate (tabelul 6.32).

Tabelul 6.32 / Table 6.32

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei unui bulb la *Allium giganteum*

The bioregulators influence over the Allium giganteum bulbs weight

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V₁ –netratat (Mt)	42,0	100	0,0	Mt.	37,5	-70,0	ooo
V₂ – GA₃ 250 ppm	138,0	328,7	96,0	***	123,2	26,1	ns
V₃ – GA₃ 500 ppm	119,3	284,1	77,3	***	106,5	7,28	ns
V₄ –GA₃ 1000 ppm	131,7	313,7	89,7	***	117,6	19,41	ns
V₅ –CCC 250 ppm	126,2	300,5	84,2	***	112,6	14,15	ns
V₆ –CCC 500 ppm	123,5	294,2	81,5	***	110,3	11,51	ns
V₇ –CCC 1000 ppm	103,4	246,3	61,4	**	92,3	-8,62	ns
$\bar{x}$ - media	112,0	-	-	-	100	-	Mt.
DL 5%= 34,82; DL 1% = 48,88; DL 0,1%=69,01							

Dacă analizăm semnificațiile diferențelor, constatăm că din punct de vedere statistic, tratamentele aplicate cultivarului **`Ivory Queen`** nu se justifică nici pentru numărul de bulbi formați, nici pentru cantitatea acestora (tabelul 6.33 și tabelul 6.34).

Numărul de bulbi/plantă s-a încadrat între 1,50 și 2,00, valorile fiind apropiate de martor (1,67) iar diferențele nesemnificative. Tendința de creștere a valorilor este mai evidentă la tratamentele cu GA₃ (tabelul 6.33). Media experienței se menține și ea la valori apropiate de martor (cu doar 1,4 % peste martor), iar diferențele variantelor față de medie rămân nesemnificative (tabelul 6.33).

Tabelul 6.33 / Table 6.33

**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra numărului de bulbi
la *Allium karataviense* `Ivory Queen`**

*The bioregulators influence over the *Allium karataviense* `Ivory Queen` bulbs number*

Varianta	Valoare absolută (nr.)	% față de Mt	±d (nr.)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (nr.)	Semnif. dif.
V₁ –netratat (Mt)	1,67	100,0	-	Mt.	95,6	-0,08	ns
V₂ – GA₃ 250 ppm	1,80	108,0	0,13	ns	103,3	0,06	ns
V₃ – GA₃ 500 ppm	2,00	120,0	0,33	ns	114,8	0,26	ns
V₄ –GA₃ 1000 ppm	1,80	108,0	0,13	ns	103,3	0,06	ns
V₅ –CCC 250 ppm	1,50	90,0	-0,17	ns	86,1	-0,24	ns
V₆ –CCC 500 ppm	1,67	108,0	0,00	ns	95,6	-0,08	ns
V₇ –CCC 1000 ppm	1,77	106,0	0,10	ns	101,4	0,02	ns
$\bar{x}$ - media	1,74	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5% = 1,14; DL 1% = 1,61; DL 0,1% = 2,27							

În ceea ce privește greutatea bulbilor formați, din sinteza rezultatelor, se poate observa faptul că, deși diferențele față de varianta netratată sunt nesemnificative, există o ușoară creștere a greutateii în cazul tuturor tratamentelor (tabelul 6.34). Astfel, greutatea cea mai ridicată a coloniei de bulbi nou-formați, a fost semnalată în cazul tratamentelor cu GA₃, în concentrație de 1000 ppm (50,23 g), cu 21, 46 g mai mult decât greutatea bulbilor la varianta netratată. Cea mai mică greutate a bulbilor nou-formați/plantă a fost înregistrată la varianta netratată (28,77 g). La tratamentele cu GA₃, greutatea medie a bulbilor nou-formați/plantă manifestă o creștere direct proporțională cu creșterea concentrației aplicate. În ceea ce privește tratamentele cu CCC, aceeași tendință se poate observa până la concentrația de 500 ppm (48,80 g), urmând ca la 1000 ppm (47,17 g), aceasta să scadă ușor față de precedenta. Comparate cu media experienței privind greutatea medie a bulbilor nou formați/plantă, rezultatele obținute, au înregistrat diferențe nesemnificative din punct de vedere statistic (tabelul 6.34).

Tabelul 6.34 / Table 6.34

**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei totale a bulbilor/plantă la
Allium karataviense `Ivory Queen`**

The bioregulators influence over the Allium karataviense `Ivory Queen` bulbs weight

Varianta	Valoare absolută (g)	% față de Mt	±d (g)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (g)	Semnif. dif.
V ₁ – netratat (Mt)	28,77	100,0	-	Mt.	66,8	-14,33	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	40,63	141,3	11,87	ns	94,3	-2,86	ns
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	45,97	159,8	17,20	ns	106,7	2,87	ns
V ₄ – GA ₃ 1000 ppm	50,23	174,6	21,47	ns	116,6	7,14	ns
V ₅ – CCC 250 ppm	40,10	139,4	11,33	ns	93,0	-3,00	ns
V ₆ – CCC 500 ppm	48,80	169,6	20,03	ns	113,2	5,70	ns
V ₇ – CCC 1000 ppm	47,17	164,0	18,40	ns	109,4	4,07	ns
$\bar{x}$ - media	43,10	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%= 23,05; DL 1%= 32,35; DL 0,1%= 45,67							

Masa medie a unui bulb la cultivarul *Allium karataviense* `Ivory Queen`, variază în limite foarte restrânse (tabelul 6.35).

Tabelul 6.35 /Table 6.35

**Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei unui bulb la
Allium karataviense `Ivory Queen`**

The bioregulators influence over the Allium karataviense `Ivory Queen` bulb weight

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
V ₁ – netratat (Mt)	17,33	100	-	Mt.	70,3	-7,34	ooo
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	22,40	129,2	5,07	***	90,8	-2,27	oo
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	22,97	132,5	5,63	***	93,1	-1,70	o
V ₄ – GA ₃ 1000 ppm	27,67	159,6	10,33	***	112,1	3,00	***
V ₅ – CCC 250 ppm	26,50	152,9	9,17	***	107,4	1,83	**
V ₆ – CCC 500 ppm	29,33	169,2	12,00	***	118,9	4,66	***
V ₇ – CCC 1000 ppm	26,50	152,9	9,17	***	107,4	1,83	**
$\bar{x}$ - media	24,67	-	-	-	100	-	Mt.
DL 5%=1,22; DL 1%=1,71; DL 0,1%= 2,72							

Astfel, cele mai însemnate valori au fost semnalate la plantele tratate cu GA₃ în concentrație de 1000 ppm (27,67 g) și la cele tratate cu CCC în concentrație de 500 ppm (29,33 g). În general, toate variantele tratate cu substanțe reglatoare de creștere au obținut valori ale masei medii a unui bulb nou-format mai mari decât la varianta netratată,

diferențele fiind foarte semnificativ pozitive. Comparate cu media experienței, variantele tratate cu GA_3 în concentrație de 1000 ppm și variantele tratate cu CCC în concentrație de 500 ppm au înregistrat diferențe foarte semnificativ pozitive. Varianta netratată și variantele tratate cu GA_3 în concentrații de 250 și 500 ppm au înregistrat diferențe negative raportate la media experienței (24,67 g) (tabelul 6.35).

Allium moly a reacționat mai bine la tratamentele cu substanțe reguloare de creștere, la unele variante înregistrând și diferențe față de martor asigurate statistic. Numărul de bulbi/plantă a fost favorizat, în special, de tratamentele cu GA_3 și CCC în concentrații de 500 ppm. Concentrațiile de 1000 ppm au inhibat formarea bulbilor și au situat variantele b_4 și b_7 la valori inferioare martorului cu 10,7 %, respectiv 13,7 %, și cu diferențe negative distinct semnificative și semnificative (tabelul 6.36). Diferențele față de media experienței indică un nivel mai ridicat al semnificațiilor, pe de o parte în sens pozitiv, la varianta tratată cu GA_3 500 ppm, iar pe de altă parte, în sens negativ, la GA_3 și CCC 1000 ppm.

Tabelul 6.36 / Table 6.36

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra numărului de bulbi la *Allium moly*
The bioregulators influence over the Allium moly bulbs number

Varianta	Valoare absolută (nr.)	% față de Mt	$\pm d$ (nr.)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	$\pm d$ (nr.)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	6,83	100,0	-	Mt.	94,7	-0,38	ns
V ₂ – GA_3 250 ppm	7,53	110,2	0,70	ns	104,4	0,32	ns
V ₃ – GA_3 500 ppm	9,43	138,0	2,60	***	130,8	2,22	***
V ₄ – GA_3 1000 ppm	5,90	86,3	-0,93	oo	81,8	-1,31	ooo
V ₅ –CCC 250 ppm	6,93	101,5	0,10	ns	96,1	-0,28	ns
V ₆ –CCC 500 ppm	7,77	113,7	0,93	**	107,7	0,55	*
V ₇ –CCC 1000 ppm	6,10	89,3	-0,73	o	84,6	-1,11	ooo
$\bar{x}$ - media	7,21	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5%= 0,53; DL 1% = 0,75; DL 0,1%= 1,06							

Masa bulbilor formați după un ciclu complet este relativ scăzută la *Allium moly*, comparativ cu alte specii de *Allium*, având în vedere dimensiunile relativ reduse ale bulbilor. La martor, bulbii formați cântăresc 9,27 g, iar cantitatea cea mai mare (10,33 g) s-a obținut prin tratarea cu GA_3 500 ppm, diferența față de martor fiind foarte semnificativ pozitivă (tabelul 6.37). O creștere foarte semnificativă a fost semnalată și în cazul variantei tratate cu CCC 250 ppm (10,17 g). Raportate la media experienței, rezultatele obținute înregistrează aproximativ aceleași semnificații statistice ale diferențelor (tabelul 6.37).

Tabelul 6.37 / Table 6.37

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei bulbilor la *Allium moly*
The bioregulators influence over the Allium moly bulbs weight

Varianta	Valoare absolută (g)	% față de Mt	±d (g)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (g)	Semnif. dif.
V ₁ –netratat (Mt)	9,27	100,0	-	Mt.	100,9	0,09	ns
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	9,83	106,1	0,56	*	107,1	0,65	**
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	10,33	111,5	1,07	***	112,6	1,15	***
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	8,43	91,0	-0,83	oo	91,9	-0,75	oo
V ₅ –CCC 250 ppm	10,17	109,7	0,90	***	110,8	0,99	***
V ₆ –CCC 500 ppm	8,93	96,4	-0,33	ns	97,3	-0,25	*
V ₇ –CCC 1000 ppm	7,30	78,8	-1,97	ooo	79,5	-1,88	ooo
$\bar{x}$ - media	9,18	-	-	-	100,0	-	Mt.
DL 5% = 0,42; DL 0,1% = 0,83; DL 1% = 0,59							

Și în cazul speciei *Allium moly* masa unui bulb a fost influențată de numărul de bulbi formați pe plantă și greutatea coloniei de bulbi/plantă. Varianta tratată cu GA₃ 500 ppm a avut bulbii cu masa cea mai mică. Rezultatul cel mai bun a fost înregistrat la varianta tratată cu CCC 250 ppm (tabelul 6.38).

Tabelul 6.38 / Table 6.38

Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei unui bulb la *Allium moly*
The bioregulators influence over the Allium moly bulb weight

Varianta	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif. dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif. dif.
b ₁ –netratat (Mt)	1,43	100	-	Mt.	110,1	0,13	ns
b ₂ – GA ₃ 250 ppm	1,30	90,7	-0,13	ns	99,9	0,00	ns
b ₃ – GA ₃ 500 ppm	1,09	76,2	-0,34	ooo	83,7	-0,21	oo
b ₄ –GA ₃ 1000 ppm	1,42	99,1	-0,01	ns	109,1	0,12	ns
b ₅ –CCC 250 ppm	1,54	107,4	0,11	ns	118,3	0,24	**
b ₆ –CCC 500 ppm	1,14	79,5	-0,29	ooo	87,6	-0,16	o
b ₇ –CCC 1000 ppm	1,19	83,0	-0,24	oo	91,4	-0,11	ns
$\bar{x}$ - media	1,30	-	-	-	100	-	Mt.
DL 5% = 0,14; DL 1% = 0,20; DL 0,1% = 0,28							

6.5. Rezultate privind influența tratamentelor cu bioregulatori asupra desfășurării fenofazelor

Speciile și cultivarele ornamentale ale genului *Allium* sunt plante floricole care decorează în principal prin intermediul florilor sau al inflorescențelor. La unele specii însă, prezintă interes ornamental și alte părți ale plantei, cum ar fi frunzișul.

Durata de decor intervine ca un aspect definitoriu în stabilirea valorii ornamentale a plantelor. Cu cât caracterele decorative durează mai mult, cu atât planta prezintă mai mult interes din punct de vedere ornamental. În cele ce urmează vor fi prezentate rezultatele privind modul de desfășurare al fenofazelor la taxonii ornamentali de *Allium* studiați, ținând cont de variantele experimentale determinate de tratamentele cu bioregulatori de creștere. Au fost luate în evidență, pentru a sublinia cele mai importante caractere decorative ale plantelor, perioada de creșteri vegetative și perioada de înflorire. Cele două stadii au fost analizate și în funcție de particularitățile meteorologice ale celor doi ani experimentali. Temperaturile și precipitațiile lunare din 2015 și 2016 sunt reprezentate grafic în fig. 6.10. și 6.11.

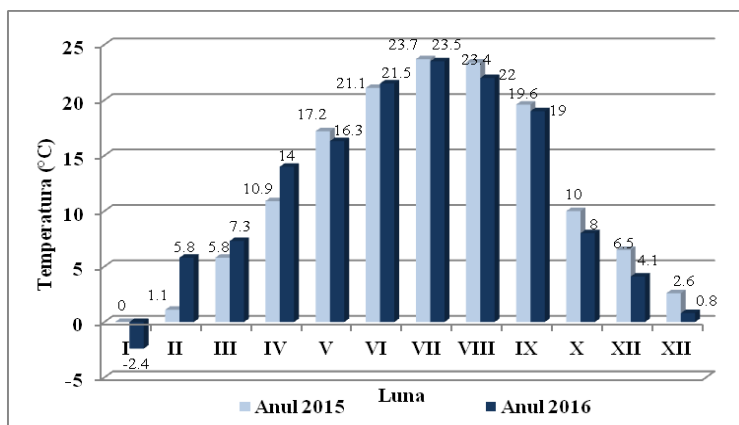


Figura 6.10. Temperaturile medii lunare înregistrate în anii 2015 și 2016
 Figure 6.10. The monthly average temperatures of 2015 and 2016 years

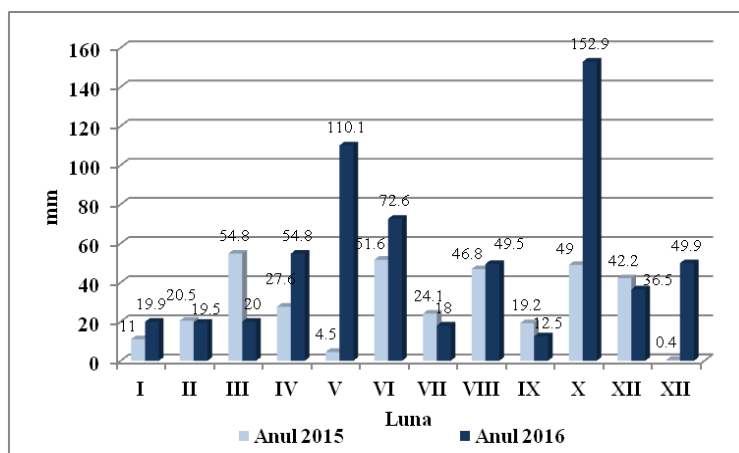


Figura 6.11. Precipitațiile lunare înregistrate în anii 2015 și 2016
 Figure 6.11. The monthly average rainfall of 2015 and 2016 years

Pentru pornirea în vegetație a plantelor prezintă interes, la majoritatea taxonilor studiați, condițiile meteorologice din lunile februarie și martie. La nivelul lunilor februarie din cei doi ani analizați, diferențe mari apar în privința temperaturilor, anul 2016 caracterizându-se printr-o temperatură medie de 5,8°C (comparativ cu 1,1°C în 2015). Lunile martie se diferențiază, în primul rând, prin cantitățile de precipitații, care au înregistrat 54,8 mm în 2015 și numai 20 mm în 2016, dar și temperaturi ușor mai ridicate în 2016 (7,3°C față de 5,8°C în 2015). Nivelul ridicat al temperaturilor din februarie și martie 2016 a influențat pornirea în vegetație mai timpurie a taxonilor care, în mod obișnuit, își încep vegetația la începutul lunii martie (*Allium* 'Purple Rain' și *Allium saxatile*) (fig. 6.12 și 6.16.). Cei care pornesc în vegetație fie foarte devreme, în februarie, cum este cazul la *Allium giganteum* (fig. 6.13), fie către sfârșitul lunii martie, cum este cazul la *Allium karataviense* 'Ivory Queen' (fig. 6.14), temperaturile ridicate din februarie 2016 nu au modificat perioada declanșării vegetației. Condițiile meteorologice din această lună pot justifica pornirea mai timpurie din 2016, când atât temperaturile, cât și precipitațiile au fost peste nivelul celor din 2015. În cazul speciei *Allium moly* (fig. 6.15.), cu intrare mai tardivă în vegetație (aprilie), condițiile meteorologice din această lună pot justifica pornirea mai timpurie din 2016, când atât temperaturile, cât și precipitațiile au fost peste nivelul celor din 2015. Perioada de înflorire din cei doi ani nu a fost modificată decât la *Allium karataviense* 'Ivory Queen' (fig. 6.14), prin devansarea cu 7-10 zile în 2016 (cel mai probabil datorită temperaturilor mai crescute din aprilie), și la *Allium giganteum* (fig. 6.13), prin prelungirea cu cca. 10 zile (posibil datorită ploilor abundente din iunie).

Dacă analizăm influența bioregulatorilor de creștere, se poate constata că aceștia nu au modificat calendaristic fenofazele principale. Excepție a făcut *Allium saxatile*, la care se poate constata că înflorirea a fost mai timpurie la plantele tratate cu cycocel și acid giberelic (fig. 6.16). Perioada de vegetație durează în medie 65 zile la cv. 'Purple Rain', 55 de zile la *Allium karataviense* 'Ivory Queen', 90-100 de zile la *Allium giganteum*, 45 de zile la *Allium moly* și 136 de zile la *Allium saxatile*.

Perioada de înflorire deplină a fluctuat în funcție de taxon, în cei doi ani experimentali. Astfel, în medie, a durat în medie 30 de zile la *Allium* 'Purple Rain', 26 de zile la *A. giganteum*, 18 zile la *A. karataviense* 'Ivory Queen', 28 de zile la *A. moly*. La *Allium saxatile* perioada de înflorire deplină a fluctuat în funcție de tratament. Astfel, la varianta netratată, perioada de înflorire deplină durează în medie 30 de zile. Tratamentele cu biostimulatori prelungesc perioada de înflorire deplină față de varianta netratată, atât în cazul tratamentelor cu GA₃, unde plantele rezistă înflorite aproximativ 40 de zile și cât în cazul tratamentelor cu CCC, unde anteza durează aproximativ 50 de zile (fig. 6.16).

În diagrama fenologică privind influența tratamentelor la *Allium saxatile*, sunt prezentate perioadele lunare în care a avut loc înflorirea deplină pentru fiecare dintre variantele tratate cu CCC, în cele trei concentrații. După cum se poate observa în fig. 6.16 și 6.17, la variantele tratate cu CCC înflorirea deplină are loc cu aproximativ 20 de zile mai devreme față de varianta netratată și cu aprox. 10 zile mai devreme față de variantele tratate cu GA₃. Perioada de declin a florilor s-a instalat pentru toate tratamentele și concentrațiile în cei doi ani experimentali, în aceeași perioadă, în cea de-a doua decadă a lunii august.

Anul	Tratamentul	Luna/Decada																							
		II			III			IV			V			VI			VII			VIII					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
2015	Netratat																								
	GA ₃ 250																								
	GA ₃ 500																								
	GA ₃ 1000																								
	CCC 250																								
	CCC 500																								
	CCC 1000																								
2016	Netratat																								
	GA ₃ 250																								
	GA ₃ 500																								
	GA ₃ 1000																								
	CCC 250																								
	CCC 500																								
	CCC 1000																								

Figura 6.12. Diagrama fenologică privind influența tratamentelor la cv. 'Purple Rain'
Figure 6.12. The phenological diagram regarding the influence of treatments at 'Purple Rain' cultivar

Legendă / Legend:

	Stadiul vegetativ Vegetative stage		Înflorirea Flowering
---	---------------------------------------	---	-------------------------

Anul	Tratamentul	Luna/Decada																							
		II			III			IV			V			VI			VII			VIII					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
2015	Netratat																								
	GA ₃ 250																								
	GA ₃ 500																								
	GA ₃ 1000																								
	CCC 250																								
	CCC 500																								
	CCC 1000																								
2016	Netratat																								
	GA ₃ 250																								
	GA ₃ 500																								
	GA ₃ 1000																								
	CCC 250																								
	CCC 500																								
	CCC 1000																								

Figura 6.13. Diagrama fenologică privind influența tratamentelor la *Allium giganteum*
Figure 6.13. The phonological diagram regarding the influence of treatments at *Allium giganteum*

Legendă / Legend:

 Stadiul vegetativ
Vegetative stage

 Înflorirea
Flowering

Anul	Tratamentul	Luna/Decada																							
		II			III			IV			V			VI			VII			VIII					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
2015	Netratat																								
	GA ₃ 250																								
	GA ₃ 500																								
	GA ₃ 1000																								
	CCC 250																								
	CCC 500																								
	CCC 1000																								
2016	Netratat																								
	GA ₃ 250																								
	GA ₃ 500																								
	GA ₃ 1000																								
	CCC 250																								
	CCC 500																								
	CCC 1000																								

Figura 6.14. Diagrama fenologică privind influența tratamentelor la *Allium karataviense* 'Ivory Queen'
Figure 6.14. The phonological diagram regarding the influence of treatments at *A. karataviense* 'Ivory Queen'

Legendă / Legend:

 Stadiul vegetativ
Vegetative stage

 Înflorirea
Flowering

Anul	Tratamentul	Luna/Decada																							
		II			III			IV			V			VI			VII			VIII					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
2015	Netratat																								
	GA ₃ 250																								
	GA ₃ 500																								
	GA ₃ 1000																								
	CCC 250																								
	CCC 500																								
	CCC 1000																								
2016	Netratat																								
	GA ₃ 250																								
	GA ₃ 500																								
	GA ₃ 1000																								
	CCC 250																								
	CCC 500																								
	CCC 1000																								

Figura 6.15. Diagrama fenologică privind influența tratamentelor la *Allium moly*
Figure 6.15. The phonological diagram regarding the influence of treatments at *Allium moly*

Legendă / Legend:

	Stadiul vegetativ Vegetative stage		Înflorirea Flowering
---	---------------------------------------	---	-------------------------

Anul	Tratamentul	Luna/Decada																				
		II			III			IV			V			VI			VII			VIII		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2015	Netratat																					
	GA ₃ 250																					
	GA ₃ 500																					
	GA ₃ 1000																					
	CCC 250																					
	CCC 500																					
	CCC 1000																					
2016	Netratat																					
	GA ₃ 250																					
	GA ₃ 500																					
	GA ₃ 1000																					
	CCC 250																					
	CCC 500																					
	CCC 1000																					

Figura 6.16. Diagrama fenologică privind influența tratamentelor la *Allium saxatile*
Figure 6.16. The phonological diagram regarding the influence of treatments at *Allium saxatile*

Legendă / Legend:

	Stadiul vegetativ Vegetative stage		Înflorirea Flowering
---	---------------------------------------	---	-------------------------



Fig. 6.17. *Allium saxatile* M. Bieb – aspect plante (original): a. martor; b. GA₃ 500; c. CCC 500
Fig. 6.17. *Allium saxatile* M. Bieb – plant aspects (original): a. martor; b. GA₃ 500; c. CCC 500

6.6. Rezultate privind influența tratamentelor cu bioregulatori asupra desfășurării proceselor fiziologice și biochimice

Pigmenții clorofilieni sunt componenta cea mai importantă a plantelor verzi deoarece au un rol dominant asupra cantității de radiație solară absorbită de frunze. Clorofila "a" joacă un rol primordial în procesul de fotosinteză. Statutul pigmenților de clorofilă în țesutul frunzei determină astfel eficiența fotosintetică a plantelor. Eficiența fotosintetică influențează în mod direct creșterea, dezvoltarea și randamentul culturii.

Cercetările din domeniu s-au axat pe sporirea productivității culturilor horticole prin aplicarea regulatorilor de creștere (Baruah N. ș.a., 2013). Regulatorii de creștere sunt în principal promotori de stimulare sau de încetinire a creșterii. Promotorii de creștere sunt tipuri de fitohormoni care stimulează, sporesc sau accelerează creșterea, dezvoltarea și metabolismul plantelor. Încetinirea creșterii este determinată, de obicei, de produsele chimice sintetice care suprimă creșterea generală și metabolismul plantelor prin încetinirea diviziunii celulare și a elongației celulelor, fără a le modifica morfologia (Lama, 2000). Ali Salehi Sardoei și colab. (2014), prin studiile efectuate la *Ficus benjamina*, *Schefflera arboricola* și *Dizigotheca elegantissima*, au demonstrat că aplicarea foliară a regulatorilor de creștere în concentrație mai mare determină creșterea conținutului de clorofilă. Aplicarea GA₃ determină creșterea conținutului de clorofilă, aspect indicat de rata crescută a fotosintezei (Kanjilal, 1998; Lokhande, 2014). Alte studii au evidențiat că aplicarea cycocelului are un efect favorabil asupra conținutului de clorofilă. În concentrații de 250 și 500 ppm îmbunătățește în mod semnificativ conținutul de clorofilă din frunze la *Brassica napus* (Grewal ș.a., 1993), specii de *Allium* (Miroshnichenk și Manakov, 1992), șofran (Kar ș.a., 1989) și bumbac (Kumar ș.a., 2005).

Unele studii au arătat o legătură direct proporțională între sporirea producției bulbilor la genul *Allium* și sinteza de pigmenți clorofilieni, sub influența directă a tratamentelor cu biostimulatori. Astfel, tratamentele cu biostimulatori pot spori conținutul de clorofilă, care prin

procesului de fotosinteză duce la sinteza unui conținut mai mare de substanțe asimilabile și distribuția acestora spre organele de rezervă ale plantelor (Islam ș.a., 2007). La unele cultivare de *Solanum melongena*, tratamentele cu auxine pot stimula biosinteza pigmentilor asimilatori, în vreme ce cele pe bază de gibereline exogene, pot inhiba biosinteza acestora. Tratamentele giberelinice stimulează, în principal, procesele de alungire a tuturor organelor de creștere a plantei. Datorită efectului giberelinelor asupra metabolismului azotului și a acțiunii hidrolitice a enzimei clorofilază, rezultă o reducere a biosintezei clorofilei și o accelerare a ritmului de degradare a acesteia. Prin urmare, are lor un proces lent de clorozare (Baciu ș.a., 2008). Tratamentele cu CCC stimulează, în cazul unor cultivare ale speciei *Solidago canadensis*, acumularea unor compuși metabolici, precum carbohidrații, clorofila și carotenoizi (Osman, 2007). De asemenea, la specia *Aster amellus*, unele substanțe reglatoare de creștere, precum CCC și GA_3 , determină sporirea conținutului de pigmenți clorofilieni de la nivelul aparatului foliar (Karnataka ș.a., 2012). La *Calendula officinalis*, tratamentele cu CCC pot determina sporirea conținutului de pigmenți carotenoizi în inflorescență, la nivelul florilor ligulate (Kazemi ș.a., 2014). Azzaz ș.a. (2007) a observat la *Calendula officinalis* creșterea conținutului de pigmenți clorofilieni de tipul clorofilei a și b, precum și al celor carotenoizi în compoziția chimică a frunzelor, în cazul aplicării tratamentelor cu GA_3 în concentrație de 150 ppm. Tratamentele cu CCC, în concentrație de 3000 ppm sporesc, de asemenea, conținutul de pigmenți carotenoizi, însă la nivelul constituenților floralii (flori ligulate). La unii hibrizi de *Lilium*, sporirea cantității de sucroză în frunze poate fi datorată creșterii conținutului în clorofilă în frunze (Zheng ș.a., 2012). Taha (2012) observă la *Iris* o sporire semnificativă a conținutului de pigmenți clorofilieni la nivelul aparatului foliar, în cazul tratamentelor cu CCC (1000 ppm) și Alar (500 ppm).

6.6.1. Influența asupra conținutului în pigmenți asimilatori

Cv. 'Purple Rain'

Pentru evidențierea influenței tratamentelor cu GA_3 și CCC asupra creșterii și dezvoltării cultivarului 'Purple Rain', pe parcursul perioadei de cercetare s-a analizat conținutul de pigmenți asimilatori prin metoda spectrofotometrică.

Tabelul 6.39 / Table 6.39

Conținutul mediu în pigmenți asimilatori la cv. 'Purple Rain' (mg/g s.p.)

Average content of assimilating pigments at cv. 'Purple Rain' (mg/g s.p.)

Varianta	Cl. a	Cl. b	C+X	Σ	Cl. a/Cl. b
V ₁ – netratat (Mt)	0,79±0,09	0,30±0,05	0,33±0,04	1,42	2,58
V ₂ – GA_3 250 ppm	1,21±0,11	0,42±0,04	0,41±0,05	2,03	2,91
V ₃ – GA_3 500 ppm	1,13±0,10	0,38±0,06	0,42±0,02	1,93	2,97
V ₄ – GA_3 1000 ppm	0,96±0,08	0,33±0,08	0,28±0,04	1,57	2,91
V ₅ – CCC 250 ppm	1,08±0,10	0,46±0,03	0,37±0,03	1,90	2,36
V ₆ – CCC 500 ppm	0,98±0,07	0,47±0,05	0,43±0,05	1,88	2,09
V ₇ – CCC 1000 ppm	0,85±0,09	0,34±0,04	0,28±0,03	1,47	2,52

Pentru obținerea unor rezultate cât mai concludente privind conținutul de pigmenți asimilatori, recoltarea frunzelor care au atins maximum de maturare s-a efectuat la două săptămâni de la aplicarea celui de al doilea tratament, la aceeași oră a zilei. La cultivarul de ceapă ornamentală 'Purple Rain', tratamentele cu GA_3 și CCC au influențat în mod diferit creșterea conținutului în pigmenți clorofilieni (tabelul 6.39).

Rezultatele privind conținutul total de pigmenți fotosintetici indică față de martor, o creștere a valorilor atât la variantele la care s-a aplicat GA_3 , cât și la cele la care s-a aplicat CCC. Prin compararea rezultatelor obținute în urma determinărilor, se observă un conținut mai mare de pigmenți fotosintetici la plantele din variantele tratate cu GA_3 . Aplicarea biostimulatorului GA_3 a indus o creștere a conținutului total de pigmenți fotosintetici față de martor, ce a variat de la 0,15 mg/g s.p. la varianta la care s-a aplicat 1000 ppm GA_3 până la 0,61 mg/g s.p. la varianta la care s-a aplicat o concentrație de 250 ppm GA_3 . O tendință de creștere a conținutului total de pigmenți fotosintetici față de martor au prezentat-o și valorile variantelor tratate cu CCC. În cadrul acestor variante, creșterea conținutului total de pigmenți fotosintetici a fost de 0,48 mg/g s.p. la varianta tratată cu 250 ppm, de 0,46 mg/g s.p. la varianta tratată cu 500 ppm și de 0,05 mg/g s.p. la varianta tratată cu 1000 ppm.

În ceea ce privește conținutul în clorofilă a și b, se observă că aplicarea de GA_3 stimulează o creștere mai accentuată a conținutului de clorofilă a comparativ cu conținutul de clorofilă b (tabelul 6.39). Raportate la varianta netratată, rezultatele privind clorofila a, înregistrează diferențe de 0,42 mg/g s.p. la plantele tratate cu 250 ppm GA_3 , de 0,34 mg/g s.p. la plantele tratate cu 500 ppm GA_3 și de 0,18 mg/g s.p. la plantele tratate cu 1000 ppm GA_3 . În ceea ce privește conținutul de clorofilă b, comparativ cu varianta netratată s-au obținut creșteri ce au variat de la 0,11 mg/g s.p. la plantele tratate cu 250 ppm GA_3 și de 0,03 mg/g s.p. la plantele tratate cu 1000 ppm GA_3 .

Tratamentele cu CCC determină la cultivarul 'Purple Rain' o creștere a conținutului de clorofilă a mai evidentă la aplicarea tratamentelor cu 250 ppm (0,29 mg/g s.p.) și 500 ppm (0,20 mg/g s.p.). Aplicarea cycocelului a determinat o creștere a conținutului în clorofilă b mai evidentă decât în cazul variantelor tratate cu GA_3 . Creșterea valorilor acestui pigment determină reducerea raportului clorofilă a/clorofilă b. Astfel, la toate cele trei variante la care s-a aplicat CCC valorile raportului clorofilă a/clorofilă b sunt sub 2,5, în timp ce la variantele la care s-a aplicat GA_3 , valorile acestui raport sunt mult mai mari, fiind cuprinse între 2,91 mg/g s.p. la variantele tratate cu 250 ppm și 1000 ppm și 2,97 mg/g s.p. la varianta tratată cu 500 ppm.

Allium giganteum

La *Allium giganteum* se observă influența tratamentelor cu GA_3 și CCC asupra conținutului de pigmenți asimilatori, valorile obținute în cadrul celor șase variante tratate, fiind mai mari față de valorile variantei martor (tabelul 6.40). Rezultatele obținute în urma determinării conținutului total de pigmenți fotosintetici, indică cel mai mare conținut de pigmenți fotosintetici la plantele din variantele tratate cu CCC. La aceste variante, conținutul total de pigmenți fotosintetici a prezentat față de martor creșteri de 0,37 mg/g

s.p. la varianta la care s-a aplicat cea mai mare concentrație de CCC (1000 ppm), de 0,61 mg/g s.p. la varianta la care s-a aplicat o concentrație de CCC de 500 ppm și de 0,83 mg/g s.p. la varianta la care s-a aplicat cea mai mică concentrație de CCC (250 ppm).

În ceea ce privește rezultatele obținute la variantele la care s-a aplicat GA3 și în cazul acestui tratament s-a obținut un conținut total de pigmenți fotosintetici mai mare comparativ cu cel obținut la varianta martor (tabelul 6.40). Rezultatele obținute au evidențiat față de martor creșterile cele mai evidente la tratamentele cu GA3 în concentrație de 250 ppm (0,33 mg/g s.p.) și de 500 ppm (0,26 mg/g s.p.).

Tabelul 6.40 / Table 6.40

Conținutul mediu în pigmenți asimilatori la *Allium giganteum* (mg/g s.p.)

Average content of assimilating pigments at *Allium giganteum* (mg/g s.p.)

Varianta	Cl. a	Cl. b	c+x	Σ	Cl. a/ Cl. b
V ₁ –netratat (Mt)	1,49±0,09	0,51±0,05	0,53±0,07	2,52	2,93
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	1,67±0,10	0,62±0,06	0,57±0,04	2,86	2,70
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	1,55±0,08	0,60±0,04	0,63±0,06	2,79	2,58
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	1,48±0,11	0,58±0,04	0,53±0,08	2,59	2,56
V ₅ –CCC 250 ppm	2,01±0,05	0,79±0,07	0,55±0,02	3,35	2,55
V ₆ –CCC 500 ppm	1,84±0,12	0,70±0,09	0,59±0,05	3,13	2,62
V ₇ –CCC 1000 ppm	1,69±0,10	0,68±0,06	0,52±0,04	2,89	2,50

Efectul celor doi regulatori de creștere (GA3 și CCC) asupra conținutului de clorofilă a și b la specia *Allium giganteum* este evidențiat prin compararea rezultatelor de la variantele tratate cu rezultatele de la varianta martor (tabelul 6.40). Comparativ cu martorul, creșterea conținutului de clorofilă a la variantele la care s-a aplicat GA3 a fost mai evidentă la variantele tratate cu 250 ppm (0,18 mg/g s.p.) și 500 ppm (0,07 mg/g s.p.). În ceea ce privește rezultatele obținute la variantele tratate cu CCC, față de martor, s-au obținut creșteri ale conținutului de clorofilă a ce au variat de la 0,21 mg/g s.p. (varianta tratată cu 1000 ppm) și 0,52 mg/g s.p. (varianta tratată cu 250 ppm) (tabelul 6.40).

Rezultatele privind creșterea mai evidentă a conținutului de clorofilă b în cazul variantelor la care s-a aplicat CCC confirmă studiile de specialitate. În cadrul acestor variante, creșterea conținutului de clorofilă b a determinat scăderea raportului clorofilă a/b (tabelul 6.40). La variantele la care s-a aplicat GA3 raportul clorofilă a/clorofilă b a variat între 2,56 mg/g s.p. la varianta tratată cu 1000 ppm și 2,70 mg/g s.p. la varianta tratată cu 250 ppm. La variantele la care s-a aplicat CCC, acest raport a fost cuprins între 2,50 mg/g s.p. la varianta tratată cu 1000 ppm și 2,62 mg/g s.p. la varianta tratată cu 500 ppm.

***Allium karataviense* 'Ivory Queen'**

Ca și la *Allium giganteum* răspunsul cultivarului 'Ivory Queen' la tratamentele cu substanțe bioactive manifestată o tendință asemănătoare de creștere a conținutului de clorofilă *a*, *b* și a conținutului total de pigmenți fotosintetici (tabelul 6.41).

Din sinteza rezultatelor privind conținutul total de clorofilă *a*, *b* și a conținutului total de pigmenți fotosintetici, comparativ cu martorul netratat rezultă o creștere a valorilor acestor indicatori atât în cadrul variantelor tratate cu GA₃, cât și în cadrul variantelor tratate cu CCC indiferent de concentrația aplicată.

La variantele tratate cu GA₃ în concentrații de 250 ppm și 500 ppm se observă o creștere a conținutului total de pigmenți fotosintetici direct proporțională cu creșterea concentrației aplicate, iar la concentrații de 1000 ppm creșterea conținutului total de pigmenți fotosintetici este mai redusă. Astfel, în cazul celor trei variante tratate cu GA₃ s-a obținut față de martor o creștere conținutul total de pigmenți fotosintetici de 0,32 mg/g s.p. la varianta tratată cu 250 ppm, de 0,29 mg/g s.p. la varianta tratată cu 500 ppm și de 0,19 mg/g s.p. la varianta tratată cu 1000 ppm.

Aceiași tendință de creștere a conținutului total de pigmenți fotosintetici au prezentat-o și variantele tratate cu cycocel (tabelul 6.41). Din compararea rezultatelor obținute în cadrul variantelor tratate cu cycocel cu cele din varianta martor, se observă creșteri de 0,99 mg/g s.p. la varianta tratată cu 250 ppm, de 0,72 mg/g s.p. la varianta tratată cu 500 ppm și de 0,49 mg/g s.p. la varianta tratată cu 1000 ppm.

Tabelul 6.41 / Table 6.41

Conținutul în pigmenți asimilatori la *A. karataviense* 'Ivory Queen' (mg/g s.p.)
Average content of assimilating pigments *A. karataviense* 'Ivory Queen' (mg/g s.p.)

Varianta	Cl. a	Cl. b	C+X	Σ	Cl. a/Cl. b
V ₁ –netratat (Mt)	1,48±0,09	0,51±0,06	0,49±0,03	2,48	2,90
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	1,64±0,10	0,62±0,04	0,54±0,04	2,80	2,65
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	1,59±0,08	0,65±0,05	0,53±0,06	2,77	2,45
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	1,52±0,07	0,60±0,03	0,55±0,05	2,67	2,53
V ₅ –CCC 250 ppm	1,96±0,12	0,86±0,07	0,65±0,04	3,47	2,28
V ₆ –CCC 500 ppm	1,78±0,10	0,80±0,06	0,62±0,03	3,20	2,23
V ₇ –CCC 1000 ppm	1,63±0,09	0,76±0,05	0,58±0,06	2,97	2,14

Influența substanțelor bioactive asupra conținutului de clorofilă *a* este indicată de creșterile obținute la plantele din cadrul variantelor tratate, întrucât, în general se observă o creștere a conținutului de clorofilă *a* atât la variantele tratate cu GA₃ și CCC (tabelul 6.41). Comparativ cu martorul, la variantele tratate cu GA₃, creșterea conținutului de clorofilă *a* fost de 0,16 mg/g s.p. la plantele la care s-a aplicat concentrația de 250 ppm, de 0,11 mg/g s.p. la plantele la care s-a aplicat concentrația de 500 ppm și de 0,04 mg/g s.p. la plantele la care s-a aplicat concentrația de 1000 ppm. La variantele tratate cu cycocel, comparativ cu

martorul, conținutul de clorofilă *a*, a obținut valori mai mari, cea mai mare creștere au avut-o plantele tratate cu 250 ppm (0,48 mg/g s.p.) urmată de plantele tratate cu 500 ppm (0,30 mg/g s.p.) iar cea mai mică creștere s-a obținut la plantele tratate cu 1000 ppm (0,15 mg/g s.p.). Efectul inhibitor al cycocelului asupra creșterii și dezvoltării plantelor, a indus o creștere mai evidentă a conținutului de clorofilă *b*, ceea ce determină reducerea raportului clorofilă *a*/clorofilă *b*. Astfel, la variantele la care s-a aplicat GA₃, valorile raportului clorofilă *a*/clorofilă *b* a variat între 2,45 mg/g s.p. la varianta tratată cu 500 ppm și 2,65 mg/g s.p. la la varianta la varianta tratată cu 250 ppm. La variantele la care s-a aplicat CCC, rezultatele acestui raport au fost mult mai scăzute față de martor, valorile fiind cuprinse între 2,28 mg/g s.p. la varianta tratată cu 250 ppm și 2,14 mg/g s.p. la varianta tratată cu 1000 ppm.

Allium moly

Pentru evidențierea influenței tratamentelor cu biostimulatori asupra creșterii și dezvoltării speciei *Allium moly*, pe parcursul perioadei de cercetare s-a analizat conținutul de pigmenți asimilatori prin metoda spectrofotometrică. La specia *Allium moly* s-a observat aceeași tendință de creștere a conținutului în pigmenți fotosintetici ca și la speciile prezentate anterior în cazul variantelor tratamente cu biostimulatori (tabelul 6.42). În cadrul celor șase variante tratate, influența biostimulatorilor asupra desfășurării proceselor fiziologice este evidențiată prin creșterea conținutului total de pigmenți fotosintetici. Comparativ cu rezultatele obținute la varianta martor la care plantele nu au fost tratate, cea mai mare creștere a conținutului de pigmenți fotosintetici a fost observată la plantele care au fost tratate cu cycocel.

La cele trei variante tatate cu cycocel, creșterea conținutului total de pigmenți fotosintetici față de varianta martor a fost de 0,77 mg/g s.p. la plantele tratate cu 500 ppm, de 0,71 mg/g s.p. la plantele tratate cu 250 ppm și de 0,48 mg/g s.p. la plantele tratate cu 1000 ppm. Rezultatele indică față de martor o tendință creștere a conținutului total de pigmenți fotosintetici însă, la concentrații de 1000 ppm valorile sunt mai reduse comparativ cu cele obținute la 250 ppm și 500 ppm.

Tabelul 6.42 / Table 6.42

Conținutul mediu în pigmenți asimilatori la specia *Allium moly* (mg/g s.p.)

Average content of assimilating pigments *Allium moly* (mg/g s.p.)

Varianta	Cl. a	Cl. b	C+X	Σ	Cl. a/Cl. b
V₁ –netratat (Mt)	1,44±0,10	0,50±0,04	0,41±0,03	2,35	2,88
V₂ – GA₃ 250 ppm	1,66±0,13	0,68±0,05	0,40±0,06	2,74	2,44
V₃ – GA₃ 500 ppm	1,58±0,11	0,60±0,07	0,41±0,04	2,59	2,63
V₄ –GA₃ 1000 ppm	1,51±0,09	0,56±0,05	0,44±0,07	2,51	2,70
V₅ –CCC 250 ppm	1,70±0,10	0,84±0,06	0,52±0,05	3,06	2,02
V₆ –CCC 500 ppm	1,72±0,12	0,86±0,05	0,54±0,04	3,12	2,00
V₇ –CCC 1000 ppm	1,65±0,11	0,74±0,04	0,44±0,05	2,83	2,23

La variantele tatate cu GA₃ creșterea conținutului total de pigmenți fotosintetici față de varianta martor variat de la 0,39 mg/g s.p. la plantele tratate cu 250 ppm la 0,16

mg/g s.p. la plantele tratate cu 1000 ppm. La variantele tratate cu GA3 rezultatele obținute evidențiază o scădere a conținutului total de pigmenți fotosintetici odată cu creșterea concentrației.

În ceea ce privește conținutului de clorofilă *a* și *b* se observă o creștere mai evidentă a conținutului de *a* la aplicarea tratamentelor cu GA3. Comparativ cu martorul, la variantele tratate cu GA3, creșterea conținutului de clorofilă *a* a variat de la 0,22 mg/g s.p. (la plantele tatate cu 250 ppm) până la 0,07 mg/g s.p. (la plantele tatate 1000 ppm), iar creșterea conținutului de clorofilă *b* a variat de la 0,18 mg/g s.p. (la plantele tatate cu 250 ppm) până la 0,06 mg/g s.p. (la plantele tatate 1000 ppm). În cazul tratamentelor cu CCC, creșterea conținutului de clorofilă *b* față de martor este mai mare decât creșterea conținutului de clorofilă *a*. Raportate la martor, rezultate indică în cazul clorofilei *b* creșteri ce au variat de la de la 0,34 mg/g s.p. (la plantele tatate cu 250 ppm) până la 0,24 mg/g s.p. (la plantele tatate 1000 ppm), iar în cazul clorofilei *a* creșteri ce au variat de la 0,28 mg/g s.p. (la plantele tatate cu 500 ppm) până la 0,21 mg/g s.p. (la plantele tatate 1000 ppm).

Influența cycocelului a determinat o creștere mai evidentă a conținutului de clorofilă *b*, ceea ce determină reducerea raportului clorofilă *a*/clorofilă *b*. Valorile obținute în cadrul celor trei variante la care s-a aplicat CCC au fost cele mai scăzute și au variat de la 2,00 mg/g s.p. la varianta tratată cu 500 ppm la 2,23 mg/g s.p. la varianta tratată cu 1000 ppm. La variantele la care s-a aplicat GA3, scăderea a fost mai ușoară, valorile acestui raport au fost apropiate de valorile variantei martor, fiind cuprinse între 2,44 mg/g s.p. la varianta tratată cu 250 ppm și 2,70 mg/g s.p. la varianta tratată cu 1000 ppm.

Allium saxatile

La specia *Allium saxatile* se observă o tendință de creștere a conținutului de clorofilă *a* și *b* față de martor atât la variantele la care s-a aplicat GA3 cât și la cele la care s-a aplicat CCC (tabelul 6.43). Rezultatele obținute la aplicarea CCC indică o creștere mai mare a conținutului de clorofilă *b* față de martor comparativ cu variantele la care s-a aplicat GA3. Astfel, față de martor, creșterea conținutului de clorofilă *b* a variat de la 0.16 mg/g s.p. la plantele tratate cu o concentrație de 250 ppm CCC până la 0.60 mg/g s.p. la plantele tratate cu o concentrație de 500 ppm CCC (tabelul 6.43).

Tabelul 6.43 / Table 6.43

Conținutul mediu în pigmenți asimilatori la *Allium saxatile* (mg/g s.p.)

***Average content of assimilating pigments Allium saxatile* (mg/g s.p.)**

Varianta	Cl. a	Cl. b	C+X	Σ	Cl. a/Cl. b
V ₁ –netratat (Mt)	1,29±0,11	0,42±0,07	0,40±0,02	2,11	3,07
V ₂ – GA ₃ 250 ppm	1,43±0,10	0,49±0,05	0,46±0,04	2,38	2,92
V ₃ – GA ₃ 500 ppm	1,40±0,09	0,51±0,04	0,48±0,03	2,39	2,75
V ₄ –GA ₃ 1000 ppm	1,37±0,11	0,47±0,03	0,45±0,04	2,29	2,91
V ₅ –CCC 250 ppm	1,44±0,10	0,69±0,07	0,57±0,05	2,70	2,09
V ₆ –CCC 500 ppm	1,45±0,12	0,67±0,06	0,60±0,03	2,72	2,16
V ₇ –CCC 1000 ppm	1,39±0,08	0,61±0,05	0,54±0,04	2,54	2,28

Creșterea concentrației de GA_3 și CCC a indus o influență pozitivă asupra conținutului total de pigmenți fotosintetici. La toate variantele la care s-a aplicat GA_3 s-a obținut față de martor o creștere a conținutului total de pigmenți fotosintetici, de 0,27 mg/g s.p. la plantele ce au fost tratate cu 250 ppm GA_3 , 0,28 mg/g s.p. la plantele ce au fost tratate cu 500 ppm GA_3 și de 0,18 mg/g s.p. la plantele ce au fost tratate cu 1000 ppm GA_3 .

Prin compararea rezultatelor obținute în cadrul celor șapte variante, se observă că cea mai mare creștere a conținutului total de pigmenți fotosintetici l-au indicat plantele la care s-a aplicat tratament cu CCC (tabelul 6.43). Rezultatele confirmă studiile de specialitate întrucât este demonstrat faptul că, aplicarea cycocelului favorizează creșterea conținutului de clorofilă datorită încetinerii creșterii, inhibării diviziunii celulare, scăderii degradării clorofilei, creșterii biosintezei clorofilei (Cathey, 1964). Rezultatele obținute la toate variantele la care s-a aplicat CCC au prezentat un conținut în pigmenți fotosintetici mai mare față de cel obținut la varianta martor sau la variantele care au fost tratate cu GA_3 . Creșterea conținutului total de pigmenți fotosintetici față de martor a fost de 0,59 mg/g s.p. la plantele ce au fost tratate cu 250 ppm CCC, 0,61 mg/g s.p. la plantele ce au fost tratate cu 500 ppm CCC și de 0,43 mg/g s.p. la plantele ce au fost tratate cu 1000 ppm CCC.

Raportul clorofilă a/clorofilă b reprezintă un indicator ce oferă informații cu privire la modul de adaptare a speciei la condițiile cultură. La plantele din variantele tratate cu CCC creșterea conținutului în clorofilă b a indus scăderea raportului clorofilă a/clorofilă b. În cadrul acestor variante, valorile au variat de la 2,09 mg/g s.p. la variantele la care s-a aplicat 250 ppm CCC la 2,28 mg/g s.p. la varianta la care s-a aplicat 1000 ppm CCC (tabelul 6.43). La plantele tratate cu GA_3 acest raport a prezentat valori mult mai mari, ce au fost cuprinse între 2,75 mg/g s.p. la varianta la care s-a aplicat 500 ppm și 2,92 mg/g s.p. la varianta la care s-a aplicat 250 ppm.

6.6.2. Influența asupra conținutului în glucide solubile

Tratamentele cu GA_3 la unele specii ale genului *Allium* (*Allium sativum*) pot determina îmbunătățirea producției de bulbi, atât ca număr, greutate uscată sau proaspătă, producție totală/ha, precum și ca și cantitate totală de substanțe de rezervă acumulate la nivelul bulbilor (Govong ș.a., 2015). Procesele fiziologice de formare și dezvoltare a bulbilor în cazul speciilor genului *Allium*, sunt controlate de factori precum lungimea zilei în perioadele de creștere și dezvoltare și de fitohormoni, caz în care GA_3 deține un rol definitoriu. De asemenea, cantitatea de glucide solubile (sucroză) este sporită la bulbii rezultați din plantele tratate cu GA_3 (Le Guen Le Saos ș.a., 2002).

Tratamentele cu regulatori de creștere, prezintă influențe diferite asupra creșterii și dezvoltării organelor subterane, sub aspectul acumulării glucidelor solubile. La *Iris germanica* tratamentele cu retardanți de creștere, printre care și CCC, determină creșterea greutății proaspete a rizomilor, de asemenea sporește cantitatea de glucide (sucroză și amidon), la nivelul acestora. De asemenea, sub influența tratamentelor cu retardanți de creștere, se remarcă o creștere a proteinelor solubile totale, pe durata creșterii în volum a rizomului (Li ș.a., 2016).

La unii hibrizi de *Lilium*, sub influența tratamentelor cu CCC, s-a remarcat creșterea conținutului de carbohidrați din bulb (Attya ș.a), conținutul de amidon din bulb precum și de sucroză la nivelul aparatului foliar. Sporirea cantității de sucroză în frunze poate fi datorată creșterii conținutului în clorofilă în frunze (Zheng ș.a., 2012). La unele specii ale genului *Allium* (ceapă și usturoi), studiile din domeniu, arată o sporire a conținutului de glucoză, fructoză și acid ascorbic la nivelul organelor subterane, sub influența tratamentelor cu stimulatori de creștere (GA_3). De asemenea, în cazul unor cultivare de usturoi (*Allium sativum*), plantele tratate cu CCC, în concentrație de 1000 ppm, determină creșterea conținutului total de glucide solubile (Memane ș.a., 2008). Nisar și Ramesh (2010) menționează faptul că la ceapa comună tratamentele cu CCC, în concentrații de 1000, 1500 și 2000 ppm, pot determina creșterea cantității de proteine și sulf din bulb. Taha (2012) observă că aplicarea tratamentelor cu GA_3 , CCC și Alar la *Iris* pot determina creșterea masei proaspete a bulbilor nou formați/plantă. Aplicarea acestor regulatori de creștere pot spori, de asemenea, conținutul de carbohidrați la nivelul bulbilor nou-formați de *Iris*. Din acest punct de vedere s-au remarcat tratamentele cu GA_3 750 ppm și CCC 1000 ppm.

Cv. `Purple Rain`

O importanță majoră în creșterea și dezvoltarea speciilor floricole geofite o prezintă acumularea unui continut mare de carbohidrați la nivelul organelor subterane. De aceea, o importanță deosebită în acumularea glucidelor solubile o prezintă tratamentele cu regulatori de creștere. Pentru determinarea influenței regulatorilor de creștere asupra conținutului de glucide solubile, pe parcursul anilor de experimentare la cultivarul `Purple Rain` au fost efectuate determinări în perioada de repaus. La cultivarul `Purple Rain`, valorile obținute privind cantitatea de glucide solubile în cele șapte variante de cultură au variat în funcție de tipul bioregulatorului de creștere aplicat și de concentrație (figura 6.18).

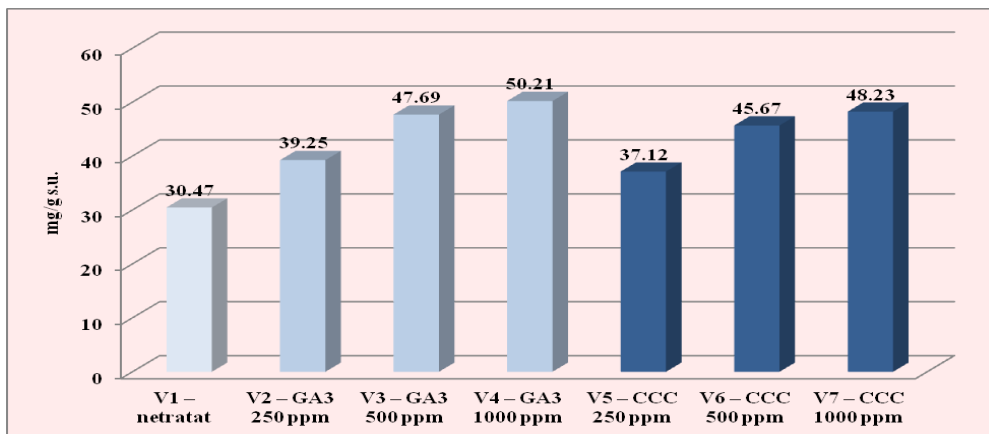


Figura 6.18. Conținutul mediu de glucide solubile la cv. `Purple Rain` (mg/g s.u.)

Figure 6.18. Average content of soluble carbohydrates at cv. `Purple Rain` (mg/g s.u.)

Prin compararea rezultatelor obținute, s-a evidențiat cel mai ridicat conținut de glucide solubile la variantele care au fost tratate cu GA_3 . Prin raportarea rezultatelor la

variantea netratată, s-a observat o creștere a conținutului de glucide solubile odată cu creșterea concentrației de GA_3 . În cadrul celor trei variante la care s-a administrat GA_3 , conținutul mediu de glucide solubile a prezentat creșteri față de martor de 8,78 mg/g s.u. la varianta tratată cu 250 ppm, 17,22 mg/g s.u. la varianta tratată cu 500 ppm și de 19,74 mg/g s.u. la varianta tratată cu 1000 ppm. În ceea ce privește tratamentele cu CCC, s-a obținut aceeași tendință de creștere a conținutului de glucide solubile ca și în cazul aplicării tratamentului cu GA_3 . Raportat la varianta netratată, creșterea conținutului de glucide solubile în cazul aplicării tratamentului cu CCC a fost de 6,65 mg/g s.u. la varianta tratată cu 250 ppm, 15,20 mg/g s.u. la varianta tratată cu 500 ppm și de 17,76 mg/g s.u. la varianta tratată cu 1000 ppm.

Allium giganteum

La specia *Allium giganteum*, valorile privind cantitatea de glucide solubile a crescut odată cu creșterea concentrațiilor de GA_3 și CCC (figura 6.19). Prin compararea rezultatelor obținute de această specie s-a evidențiat la fel ca și în cazul cv `Purple Rain` un conținut de glucide solubile mai ridicat la variantele tratate cu GA_3 .

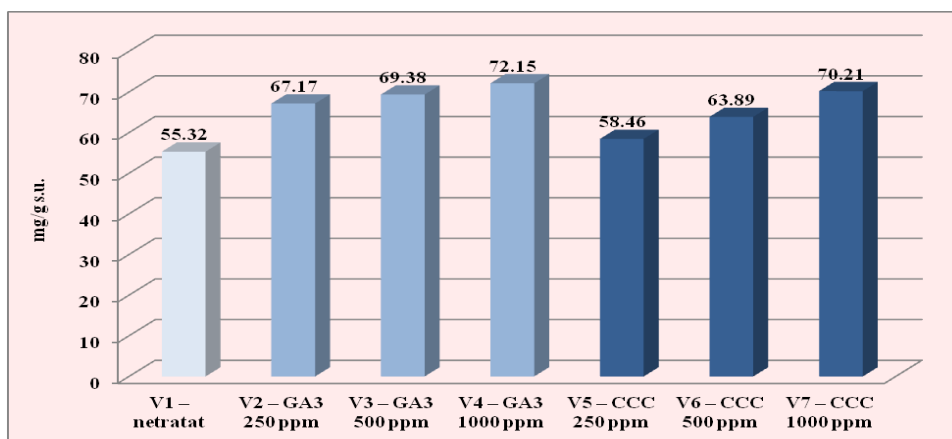


Figura 6.19. Conținutul mediu de glucide solubile la *Allium giganteum* (mg/g s.u.)

Figure 6.19. Average content of carbohydrates at *Allium giganteum* (mg/g s.u.)

Prin aplicarea tratamentelor cu GA_3 , conținutul de glucide solubile a variat între 65,17 mg/g s.u. la varianta tratată cu 250 ppm și 71,15 mg/g s.u. la varianta tratată cu 1000 ppm. În cadrul acestor variante, comparativ cu varianta martor conținutul mediu de glucide solubile a prezentat creșteri față de martor de 9,85 mg/g s.u. la varianta tratată cu 250 ppm, 14,06 mg/g s.u. la varianta tratată cu 500 ppm și de 15,83 mg/g s.u. la varianta tratată cu 1000 ppm. Determinările privind creșterea conținutului de glucide solubile în cadrul variantelor experimentale tratate cu CCC, evidențiază o dinamică de creștere asemănătoare variantelor la care s-a aplicat GA_3 (figura 6.19). Rezultatele prezintă un conținut de glucide solubile mai mare la variantele la care s-a aplicat 500 ppm CCC și 1000 ppm CCC. Acumularea conținutului de glucide solubile în cadrul variantei martor este mai redusă față valorile obținute în cadrul variantelor tratate cu CCC. În perioada de

repaus, la variantele tratate cu cycocel, conținutul de glucide solubile a variat între 58,46 mg/g s.u. la varianta varianta tratată cu 250 ppm și 70,21 mg/g s.u. la varianta tratată cu 1000 ppm. Comparativ cu martorul, la variantele experimentale la care s-a aplicat CCC s-au înregistrat creșteri de 3,14 mg/g s.u. la varianta tratată cu 250 ppm, 8,57mg/g s.u. la varianta tratată cu 500 ppm și de 14,71 mg/g s.u. la varianta tratată cu 1000 ppm.

***Allium karataviense* `Ivory Queen`**

În urma determinărilor privind cantitatea de glucide solubile la *Allium karataviense* `Ivory Queen`, valorile medii obținute în cele șapte variante experimentale, în perioada de repaus, s-au încadrat între 43,51 mg/g s.u. la varianta netratată și 65,27 mg/g s.u. la varianta tratată cu 1000 ppm GA₃ (figura 6.20). La fel ca în cazul speciei *Allium giganteum* și cv. `Purple Rain` prin compararea rezultatelor obținute în cele șapte variante experimentale se evidențiază un conținut mai ridicat de glucide solubile la variantele tratate cu GA₃, iar cel mai scăzut conținut de glucide solubile la varianta la care nu s-a aplicat nici un tratament (varianta martor). În cadrul variantelor tratate cu GA₃ conținutul de glucide solubile a variat de la 58,11 mg/g s.u. la varianta la care s-a aplicat 250 ppm GA₃ la 65,27 mg/g s.u. la varianta la care s-a aplicat 1000 ppm GA₃ (figura 6.20).

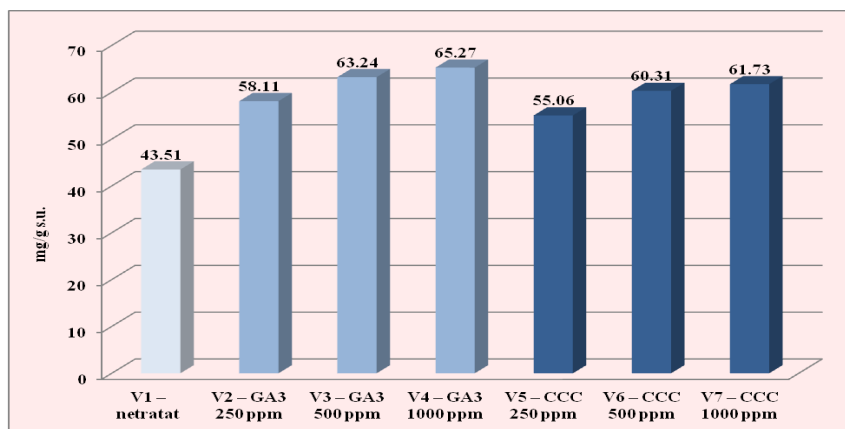


Figura 6.20. Conținutul mediu de glucide solubile la *Allium karataviense* `Ivory Queen` (mg/g s.u.)
Figure. 6.20. Average content of soluble carbohydrates at *Allium karataviense* `Ivory Queen` (mg/g s.u.)

Dintre toate cultivarele și speciile studiate, la acest cultivar tratamentul cu GA₃ și CCC a indus cea mai mare creștere a conținutului de glucide solubile. Prin raportarea valorilor la martor, s-au înregistrat creșteri de 14,60 mg/g s.u. la varianta tratată cu 250 ppm, 19,73 mg/g s.u. la varianta tratată cu 500 ppm și 21,71 mg/g s.u. la varianta tratată cu 1000 ppm. La această specie și aplicarea cycocelului a determinat o creștere considerabilă a conținutului de glucide solubile față de martor. Rezultatele obținute au avut, față de martor, creșteri de 11,55 mg/g s.u. la varianta tratată cu 250 ppm, 16,80 mg/g s.u. la varianta tratată cu 500 ppm și de 18,22 mg/g s.u. la varianta tratată cu 1000 ppm.

Allium moly

Determinările efectuate la specia *Allium moly* privind conținutul de glucide solubile în perioada de repaus, prezintă o tendință asemănătoare cu speciile prezentate anterior (figura 6.21). De remarcat este faptul că în cadrul variantelor tratate cu GA₃ s-a obținut o creștere a conținutului de glucide solubile, valorile fiind cuprinse între 70,35 mg/g s.u. la plantele la care s-a aplicat GA₃ 250 ppm și 79,02 mg/g s.u. la plantele la care s-a aplicat GA₃ 1000 ppm.

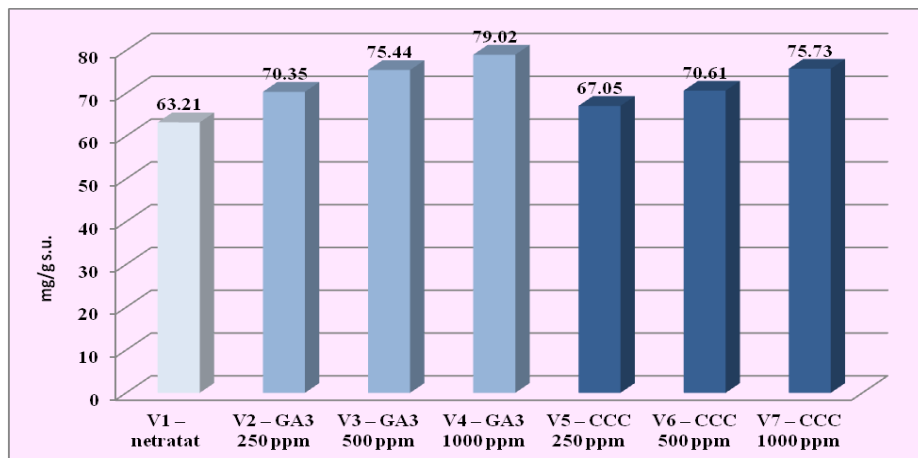


Figura 6.21. Conținutul mediu de glucide solubile la *Allium moly* (mg/g s.u.)
Figure 6.21. The average content of soluble carbohydrates at *Allium moly* (mg/g s.u.)

Comparativ cu varianta martor, creșterea conținutului de glucide solubile față de martor a fost cea mai accentuată la aplicarea concentrațiilor de 1000 ppm GA₃ și CCC. Raportat la martor, la aceste variante, creșterea conținutului de glucide solubile a fost de 15,81 mg/g s.u. la plantele tratate cu 1000 ppm GA₃ și de 12,52 mg/g s.u. la plantele tratate cu 1000 ppm CCC. Aplicarea tratamentului cu cycocel a indus creșterea conținutului de glucide solubile față de martor, valorile obținute fiind cuprinse între 67,05 mg/g s.u. la plantele la care s-a aplicat concentrații de 250 ppm și 75,73 mg/g s.u. la plantele la care s-a aplicat concentrații de 1000 ppm.

CAPITOLUL VII

REZULTATE PRIVIND INFLUENȚA EPOCII DE PLANTARE ȘI A MĂRIMII BULBILOR ASUPRA CV. `PURPLE RAIN`

CHAPTER VII

RESULTS REGARDING THE INFLUENCE OF PLANTING TIME AND MOTHER BULB SIZE ON THE CV. `PURPLE RAIN`

7.1. Protocolul experimental în organizarea experienței

Experimentul referitor la influența epocii de plantat și a mărimii bulbilor mamă a fost înființată în câmpul didactic al Disciplinei de Floricultură, la Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Iași și s-a desfășurat pe parcursul a doi ani experimentali, respectiv 2014-2015 și 2015-2016. A fost luat în studiu cultivarul de ceapă `Purple Rain`.

Determinărilor fenologice și biometrice a avut loc atât în perioada de vegetație la părțile aeriene, cât și în cea de repaus la nivelul bulbilor. Determinările fenologice au vizat: pornirea în vegetație; începutul și încheierea înfloririi, intrarea în repaus. Determinările biometrice efectuate: lungimea și lățimea frunzelor, numărul de frunze /plantă; înălțimea tijeii florifere; diametrul inflorescenței; numărul de bulbi formați/plantă; masa totală a bulbilor nou-formați/plantă (g); masa medie a unui bulb nou format (g).

Bulbii au fost scoși, măsurați și apoi replantați în fiecare an experimental. Păstrarea acestora a fost realizată în pungi de hârtie, grupați pe variante experimentale, în condiții de temperatură medie de 12-16°C, temperaturi care asigură perioada de repaus.

7.2. Influența epocii de plantare

Epoca de plantare a bulbilor este un aspect foarte important al tehnologiei de cultivare a speciilor și cultivarelor ornamentale din genul *Allium*. La cei mai mulți taxoni de ceapă ornamentală se recomandă ca înființarea culturii în câmp să se facă toamna. Momentul optim al plantării acestora este considerat a fi în perioada septembrie - noiembrie, însă sunt și specii care răspund pozitiv la plantarea mai timpurie (sfârșit de vară) (Toma, 2005, 2007).

În urma studiilor care au vizat impactul momentului plantării asupra caracterelor cantitative și calitative la genul *Allium*, s-a evidențiat faptul că plantarea târzie, în lunile de iarnă (decembrie - ianuarie), poate influența negativ atât productivitatea plantelor, cât și dezvoltarea acestora (El-Helaly și Karam, 2012).

Plantarea târzie, care determină, de obicei, întârzierea înfloritului, are efect pozitiv asupra eșalonării producției de flori, însă poate influența negativ caracterele decorative ale

plantelor (lungimea tijei florifere, dimensiunea inflorescenței sau producția de flori) (Armitage și Laushman, 1990).

Studii făcute la *Allium aflatunense* arată că plantarea bulbilor în luna septembrie permite obținerea celor mai optime rezultate sub aspect ornamental (Laskovska ș.a., 2012).

Plantarea în lunile de toamnă fiind considerată cea mai indicată pentru creșterea și dezvoltarea optimă a plantelor, în experiențele care au vizat stabilirea epocii optime de plantare, s-a considerat variantă martor epoca de toamnă, pentru a stabili o relație de referință între aceasta și celelalte două epoci de plantare studiate. Rezultatele obținute au fost comparate și cu media experienței. Diferitele epoci de plantare studiate pe parcursul celor doi ani de cercetări, la cultivarul de ceapă ornamentală 'Purple Rain', au influențat unele caractere morfologice ale plantelor.

În tabelul 7.1 sunt prezentate în sinteză rezultatele privind influența celor trei epoci de plantare asupra lungimii frunzelor la cultivarul 'Purple Rain'. Este evident faptul că plantarea de toamnă și cea de la sfârșitul verii constituie epocile care favorizează creșterea în lungime a frunzelor (până la aprox. 45 cm). Plantele obținute din plantarea de primăvară au format frunze cu cca. 37 % mai scurte (16,71 cm) decât cele plantate vara și toamna, diferențele fiind negative foarte semnificative. În raport cu media experienței, epocile de toamnă și de vară au înregistrat diferențe pozitive distinct semnificative, iar epoca de primăvară diferențe negative foarte semnificative (tabelul 7.1).

Tabelul 7.1 / Table 7.1

Influența epocii de plantare asupra lungimii frunzelor`
Planting time influence over the leaves lenght

Varianta	Val. absolute (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif dif.
a ₁ - toamna (Mt)	45,38	100,0	-	Mt	114,0	5,56	**
a ₂ - primăvara	28,67	63,2	-16,7	ooo	72,0	-11,1	ooo
a ₃ - vara	45,37	100,0	0,01	ns	114,0	5,57	**
$\bar{x}$ - media	39,80	-	-	-	100,0	-	-
DL 5% = 2,20 DL 1% = 3,64 DL 0,1% = 6,81							

Plantele rezultate din epoca de toamnă au înregistrat cea mai ridicată valoare a lății frunzelor (4,42 cm). Pentru acest caracter, plantările de vară și de primăvară au avut influență negativă, în sensul diminuării lății frunzelor cu 10 - 16 % (tabelul 7.2). În cazul plantării de primăvară, lățimea medie a frunzelor a fost de 3,70 cm, diferența față de martor fiind de 0,72 cm, foarte semnificativ negativă din punct de vedere statistic. Bulbii plantați în epoca de vară au dezvoltat frunze cu o lățime medie de 3,93 cm, diferența față de varianta martor fiind negativă distinct semnificativă, iar față de media experienței nesemnificativă (tabelul 7.2) (fig.7.1).

Tabelul 7.2 / Table 7.2

Influența epocii de plantare asupra lățimii frunzelor
Planting time influence over the leaves width

Varianta	Val. absolute (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif dif.
a ₁ - toamna (Mt)	4,42	100,0	-	Mt	110,2	0,40	**
a ₂ - primăvara	3,70	83,7	-0,72	ooo	92,3	-0,31	o
a ₃ - vara	3,93	89,9	-0,49	oo	98,0	-0,08	ns
$\bar{x}$ - media	4,01	-	-	-	100,0	-	-
	DL 5% = 0,22		DL 1% = 0,37		DL 0,1% = 0,69		

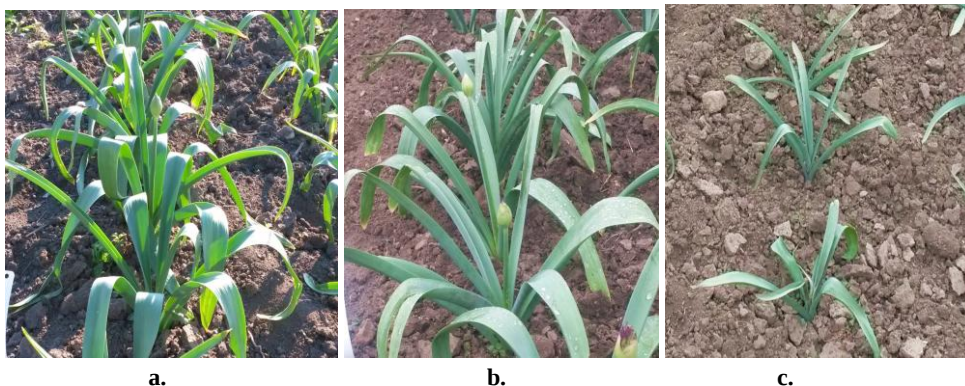


Figura 7.1. Aparat foliar (original): a. a₁-toamna; b. a₃-vara; c. a₂-primăvara
Figure 7.1. Foliage (original) a. a₁-fall; b. a₃-summer; c. a₂- spring

Numărul mediu de frunze/plantă în cei doi ani experimentali a variat între 5,2 - 5,4 (tabelul 7.3).

Tabelul 7.3 / Table 7.3

Influența epocii de plantare asupra numărului de frunze
Planting time influence over the leaves number

Varianta	Val. absolute (nr.)	% față de Mt	±d (nr.)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	±d (nr.)	Semnif dif.
a ₁ -toamna (Mt)	5,39	100,0	-	Mt	96,7	-0,19	ns
a ₂ -primăvara	5,22	96,9	-0,17	ns	105,0	0,31	ns
a ₃ -vara	5,44	101,0	0,06	ns	97,7	-0,13	ns
$\bar{x}$ - media	5,57				100,0	-	Mt
	DL 5% = 0,35		DL 1% = 0,57		DL 0,1% = 1,07		

În epoca luată drept martor (toamna), plantele au avut un număr de frunze mai redus (5,39 frunze/plantă) față de epoca de vară la o distanță nesemnificativă din punct de vedere

statistic, unde plantele au format în medie 5,44 frunze/plantă. Plantarea de primăvară însă determină o influență ușor negativă asupra numărului de frunze pe care plantele le formează. Valoarea medie obținută în acest caz (5,22 frunze/plantă) prezintă o diferență nesemnificativă față de varianta martor. Comparate cu media experienței, rezultatele obținute înregistrează diferențe nesemnificative din punct de vedere statistic (tabelul 7.3).

Cultivarul `Purple Rain` luat în studiu în cadrul acestei experiențe este cunoscut ca fiind decorativ, în primul rând, datorită inflorescențelor. De aceea, studiul unor parametri biometrici ai inflorescențelor și tijelor florifere a stat la baza stabilirii influenței epocii de plantare asupra valorii ornamentale a plantelor, știut fiind că lungimea tijelor florifere și mărimea inflorescenței pot să dea plus valoare în valorificarea florilor tăiate și, de asemenea, să determine modul de încadrare în diferite compoziții peisagistice.

În tabelul 7.4 sunt prezentate în sinteză rezultatele privind influența epocii de plantat a bulbilor asupra lungimii tifei florifere în cei doi ani experimentali. Plantați în toamnă, bulbii formează în sezonul de vegetație cele mai înalte tije florifere (46,23 cm). Cu valori apropiate și cu diferențe nesemnificative față de martor se înscriu plantele obținute din bulbi plantați vara. Plantările de primăvară au avut ca efect obținerea de plante cu înălțimea tijelor florale redusă la aproape jumătate față de plantele din culturile înființate toamna și vara. Datorită valorilor mici ale înălțimii tulpinilor din varianta a_2 , media experienței se situează sub martor cu 18,26 %, astfel încât, din raportarea la medie a valorilor din variante, diferențele sunt pozitive semnificative la epoca de vară și toamnă, și negative distinct semnificative la plantările de primăvară (tabelul 7.4).

Tabelul 7.4 / Table 7.4

Influența epocii de plantare asupra lungimii tijelor florifere

Planting time influence over the flower stem length

Varianta	Val. absolute (cm)	% față de Mt	$\pm d$ (cm)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	$\pm d$ (cm)	Semnif dif.
a_1 -toamna (Mt)	46,23	100,0	-	Mt	122,3	8,44	*
a_2 -primăvara	22,17	47,9	-24,07	ooo	59,0	-15,6	oo
a_3 -vara	44,98	97,3	-1,26	ns	119,0	7,19	*
$\bar{x}$ - media	37,79	81,74	-	-	100,0	-	Mt
DL 5% = 5,21; DL 1% = 8,62; DL 0,1% = 16,14							

Epoca de plantare a avut o influență aproximativ asemănătoare asupra diametrului inflorescențelor ca și în cazul înălțimii tulpinilor, în sensul că la înființarea culturilor primăvara se obțin plante cu diametrul redus la jumătate (fig. 7.2). Astfel, dacă la plantele provenite din bulbii plantați toamna și vara, diametrul inflorescențelor ajunge la cca. 22 cm, la cele obținute din epoca de primăvara diametrul măsoară 11,4 cm. Diferența față de varianta martor a fost negativă foarte semnificativă (tabelul 7.5). Față de medie, diametrul inflorescențelor la plantele din epocile de vară și toamnă înregistrează diferențe pozitive

semnificative, în vreme ce la plantele din epoca de primăvară, diametrul inflorescențelor înregistrează o diferență negativă distinct semnificativă (tabelul 7.5). Producția de bulbi, exprimată atât cantitativ, prin cantitatea și numărul de bulbi/plantă, cât și calitativ, prin categoriile de mărime, este un aspect tehnologic foarte important, în condițiile în care, la cultivarul studiat înmulțirea se realizează prin intermediul organelor subterane.

Tabelul 7.5 / Table 7.5

Influența epocii de plantare asupra diametrului inflorescenței

Planting time influence over the inflorescence diameter

Varianta	Val. absolute (cm)	% față de Mt	$\pm d$ (cm)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	$\pm d$ (cm)	Semnif dif.
a₁ - toamna (Mt)	22,99	100,0	-	Mt	120,8	3,96	*
a₂ - primăvara	11,44	49,8	-11,54	ooo	60,1	-7,59	oo
a₃ - vara	22,67	98,6	-0,32	ns	119,1	3,63	*
$\bar{x}$ - media	19,03	-	-	-	100	-	Mt
DL 5% = 2,47; DL 1% = 4,09; DL 0,1% = 7,66							



a.



b.



c.

Figura 7.2. Inflorescență (original): a. a₁-toamna; b. a₃-vara; c. a₂-primăvara
Figure 7.2. Inflorescence (original): a. a₁-fall; b. a₃-summer; c. a₂- spring

Spre deosebire de alte caractere analizate în cei doi ani experimentali la cv. `Purple Rain`, epocile de înființarea a culturilor influențează mai puțin numărul de bulbi formați pe parcursul unui an (tabelul 7.6). La toate variantele s-au format peste 5 bulbi noi, variațiile fiind mici și nesemnificative. Astfel, varianta martor **a₁** înregistrează numărul cel mai mare de bulbi noi (5,76 bulbi/plantă), urmată cu valori apropiate de varianta **a₃** (5,66 bulbi/plantă). În cazul plantării de primăvară, numărul de bulbi a fost mai redus (5,16 bulbi/plantă), însă diferențele au fost nesemnificative (tabelul 7.6). Nesemnificative au fost și diferențele variantelor raportate la media experienței (tabelul 7.6).

Tabelul 7.6 / Table 7.6

Influența epocii de plantare asupra numărului de bulbi
Planting time influence over the new bulbs number

Varianta	Val. absolute (nr.)	% față de Mt	±d (nr.)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	±d (nr.)	Semnif dif.
a₁-toamna (Mt)	5,76	100,0	-	Mt	101	0,24	ns
a₂-primăvara	5,16	89,6	-0,60	ns	104	-0,36	ns
a₃-vara	5,66	98,3	-0,10	ns	93,1	0,14	ns
$\bar{x}$ - media	5,52	-	-	-	100,0	-	Mt
DL 5% = 0,17; DL 1% = 1,94; DL 0,1% = 3,64							

În ceea ce privește masa coloniei de bulbi formată la fiecare plantă, între epoca de vară și cea de toamnă diferențele nu sunt notabile (tabelul 7.7). În cazul plantării de toamnă, masa totală a bulbilor/plantă a fost de 84,90 g, iar la epoca de vară 84,04 g. La plantele din culturile înființate primăvara, masa totală a bulbilor a fost cu 10,4% mai mică decât la martor, respectiv de 76,60 g. Comparate cu media experienței, valorile variantelor care reprezintă epocile de toamnă și de vară sunt cu diferențe nesemnificative, iar pentru epoca de primăvară diferențele sunt negative semnificative (tabelul 7.7).

Tabelul 7.7 / Table 7.7

Influența epocii de plantare asupra masei totale a bulbilor
Planting time influence over the bulbs weight

Varianta	Val. absolute (g)	% față de Mt	±d (g)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	±d (g)	Semnif dif.
a₁-toamna (Mt)	84,90	100,0	-	Mt	104,0	3,23	ns
a₂-primăvara	76,60	89,6	-8,84	oo	93,1	-5,61	o
a₃-vara	84,04	99,0	-0,86	ns	102,9	2,38	ns
$\bar{x}$ - media	81,67	-	-	-	100,0	-	Mt
DL 5% = 4,52; DL 1% = 7,48; DL 0,1% = 13,99							

Masa medie a unui bulb nou format se încadrează în tendința privind numărul de bulbi/plantă și masa totală a acestora, în sensul că valorile cele mai scăzute se mențin la varianta 2 (epoca de primăvară), cu diferențe negative față de martor și încadrate în limite semnificative. Masa medie a unui bulb a variat de la aprox. 17 g în variantele 1 și 3, la 12,7 g în varianta 2 (tabelul 7.8). Față de medie, diferențele sunt nesemnificative la toate variantele (fig. 7.3) (tabelul 7.8).

Tabelul 7.8 / Table 7.8

Influența epocii de plantat asupra masei unui bulb
Planting time influence over the bulb weight

Varianta	Val. absolute (g)	% față de Mt	$\pm d$ (g)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	$\pm d$ (g)	Semnif dif.
a ₁ -toamna (Mt)	17,77	100	-	Mt	110,9	1,74	ns
a ₂ -primăvara	12,76	71,8	-5,01	o	79,6	-3,27	ns
a ₃ -vara	17,54	98,7	-5,01	ns	109,5	4,52	ns
$\bar{x}$ - media	16,02	-	-	-	100	-	Mt
	DL 5% = 3,52;		DL 1% = 5,82;		DL 0,1% = 10,89		



a.



b.



c.

Figura 7.3. Aspectul bulbilor (original): a. a₁-toamna; b. a₃-vara; c. a₂-primăvara

Figure 7.3. Bulbs aspect (original): a. a₁-fall; b. a₃-summer; c. a₂- spring

7.3. Influența masei bulbului mamă

Studiile realizate de-a lungul timpului la diferite geofite au demonstrat că mărirea bulbilor folosiți la înființarea culturilor își poate pune amprenta asupra creșterii și dezvoltării plantelor, implicit asupra însușirilor de producție și ornamentale.

În literatura de specialitate sunt indicate, pentru unele specii de *Allium*, valorile minime ale circumferinței bulbului, recomandate pentru o creștere și dezvoltare optimă a plantelor, în funcție și de condițiile de mediu, și care se încadrează între 3-5 cm la speciile *Allium caeruleum*, *Allium neapolitanum* și *Allium unifolium*, 12-14 cm la speciile *Allium aflatunense* și *Allium cristophii* și 20-22 cm pentru *Allium giganteum*. La speciile care formează bulbi de dimensiuni mari sunt necesari 3-5 ani până când aceștia devin floriferi (De Hertogh și Zimmer, 1993). Laskowska ș.a. (2013) demonstrează importanța dimensiunii bulbilor la plantare, pentru producția de flori și producția de bulbi nou formați, la specia de ceapă ornamentală *Allium moly*.

În cadrul acestui experiment, care are ca scop analiza influenței mărimii bulbilor asupra unor însușiri morfologice și de producție la cv. 'Purple Rain', înainte de plantare s-a făcut o sortare a bulbilor pe trei categorii (în funcție de masă), fiecare categorie reprezentând o variantă. Ca martor a fost considerată varianta cu bulbi cei mai mari, respectiv cu masa de peste 15 g. Sinteza rezultatelor obținute în decursul celor doi ani

experimentală arată faptul că masa bulbului mamă influențează numeroase însușiri morfologice și ornamentale ale părților aeriene ale plantelor, dar și capacitatea de formare a bulbilor noi. La părțile aeriene ale plantelor au fost analizate caractere referitoare la numărul și mărimea frunzelor (lungimea și lățimea) și aspectul inflorescențelor (înălțimea tijelor florale și diametrul inflorescențelor). Aspectul general al plantelor este influențat de mărimea bulbilor la plantare, sub aspectul caracterelor studiate (fig. 7.4).

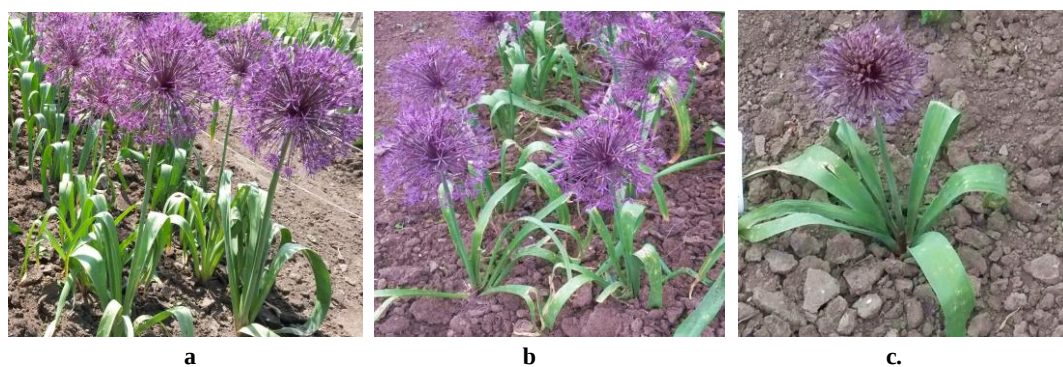


Figura 7.4. Aspect general plante (original): a. a₁-toamna; b. a₃-vara; c. a₂-primăvara
Figure 7.4. General plants aspect (original): a. a₁-fall; b. a₃-summer; c. a₂- spring

În tabelul 7.9. se găsesc datele care reprezintă lungimea frunzelor înregistrată pe cele trei variante. Plantele rezultate din bulbi mari (peste 15 g) se remarcă prin lungimi medii ale frunzelor de 47 cm, spre deosebire de plantele rezultate din bulbi mai mici, la care lungimea frunzelor este redusă cu 8,47 cm, respectiv 14,29 cm, iar diferențele față de martor foarte semnificative în sens negativ. Media celor trei variante experimentale, de 39,8 cm, este depășită doar de martor, cu diferențe foarte semnificative. Varianta 3, înființată cu bulbi sub 5 g și cu diferențe ale lungimii frunzelor de 6,7 cm față de medie, se încadrează la diferențe negative foarte semnificative (tabelul 7.9.).

Tabelul 7.9 / Table 7.9

Influența masei bulbului mamă asupra lungimii frunzelor
Mother bulb weight influence over the leaves lenght

Varianta	Val. absolute (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif dif.
b₁ - 15,1-30 (Mt)	47,39	100,00	-	Mt	119,0	7,59	***
b₂ - 5,1-15	38,92	82,01	-8,47	ooo	97,0	-0,88	ns
b₃ - ≤5	33,10	69,08	-14,29	ooo	83,0	-6,70	ooo
$\bar{x}$ - media	39,80	-	-	-	100,0	-	Mt
DL 5% = 2,56; DL 1% = 3,59; DL 0,1% = 5,06							

Un alt caracter analizat cu scopul de a determina capacitatea de creștere vegetativă a plantelor a fost lățimea frunzelor (tabelul 7.9.). Martorul a avut valorile cele mai mari

(4,67 cm), urmat de varianta 2, cu 4,29 cm, și la diferență mai mare (3,1 cm), varianta 3. La ultima variantă, diferența față de martor a fost foarte semnificativ negativă, iar în cazul grupei intermediare de mărime a bulbilor, diferența de lățime a frunzelor față de plantele variantei martor este mai redusă (0,5 cm), dar statistic distinct semnificativ negativă. În comparație cu media experienței, rezultatele privind influența masei bulbului mamă asupra lățimii frunzelor indică semnificații ale diferențelor pozitive foarte semnificative și distinct semnificative pentru primele două categorii de mărime, și negative foarte semnificative pentru ultima categorie (tabelul 7.10).

Tabelul 7.10 / Table 7.10

Influența masei bulbului mamă asupra lățimii frunzelor
Mother bulb weight influence over the leaves width

Varianta	Val. absolute (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif dif.
b₁ - 15,1-30 (Mt)	4,67	100,0	-	Mt	116,0	0,65	***
b₂ - 5,1-15	4,29	91,9	-0,38	oo	106,0	0,27	**
b₃ - ≤5	3,10	66,4	-1,57	ooo	77,1	-0,92	ooo
$\bar{x}$ - media	4,02	-	-	-	100,0	-	Mt
	DL 5% = 0,19; DL 1% = 0,27; DL 0,1% = 0,38						

Suprafața foliară la plantele rezultate din bulbi mici este micșorată nu numai de dimensiunile reduse ale frunzelor, ci și de numărul mai mic al acestora. Din tabelul 7.11. se poate observa că numărul de frunze/plantă este de 6,7 la varianta martor, iar la celelalte două variante numărul se reduce direct proporțional cu reducerea masei bulbilor folosiți la plantare. Diferențele față de medie sunt asigurate statistic, fiind pozitive foarte semnificative la variantela 1 și negative foarte semnificative la varianta 3 (tabelul 7.11).

Tabelul 7.11 / Table 7.11

Influența masei bulbului mamă asupra numărului de frunze
Mother bulb weight influence over the leaves number

Varianta	Val. absolute (nr.)	% față de Mt	±d (nr.)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	±d (nr.)	Semnif dif.
b₁ - 15,1-30 (Mt)	6,70	100,0	-	Mt	120,0	1,13	***
b₂ - 5,1-15	5,59	83,4	-1,11	ooo	100,0	0,01	ns
b₃ - ≤5	4,43	66,2	-2,27	ooo	79,5	-1,14	ooo
$\bar{x}$ - media	5,57	-	-	-	100,0	-	Mt
	DL 5% = 0,40; DL 1% = 0,57; DL 0,1% = 0,80						

La cv. `Purple Rain`, rezultatele au arătat că masa bulbului mamă folosit la plantare are o influență mare asupra creșterii în înălțime a tijelor florifere și a diametrului

inflorescențelor. Bulbii cei mai mari, din categoria 15,1-30 g, au format plante cu cele mai lungi tije florifere și cu inflorescențele cele mai mari. Din sinteza rezultatelor obținute în perioada de cercetare se constată că la plantele din varianta martor, lungimea medie a tijeii florifere a fost de 47,53 cm, mai mare cu 6,25 cm decât plantelele din varianta 2, și cu 22,97 cm decât plantele din varianta 3 (tabelul 7.12). Bulbii mici, sub 5 g, determină practic scurtarea tijelor florifere cu aprox. 50% față de cele obținute din bulbi mari, de peste 15 g. Aceste rezultate dau indicații privind corelația dintre calitatea materialului biologic folosit la înființarea culturilor și însușirile ornamentale ale plantelor obținute. Raportând rezultatele obținute la media experienței, s-a constatat că diferențele înregistrate la nivelul lungimii tijeii florifere sunt pozitive foarte semnificative, în cazul plantelor provenite din bulbii de peste 15,0 g și pozitive distinct semnificative la plantele provenite din grupa intermediară de greutate. Referitor la plantele provenite din bulbii care au cântărit sub 5g, diferențele față de medie au fost negative foarte semnificative (tabelul 7.12).

Tabelul 7.12 / Table 7.12

Influența masei bulbului mamă asupra lungimii tijelor florifere
Mother bulb weight influence over the flower stem lenght

Varianta	Val. absolute (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif dif.
b₁ - 15,1-30 (Mt)	47,53	100,0	-	Mt	125,0	9,74	***
b₂ - 5,1-15	41,28	86,4	-6,26	oo	109,0	3,49	**
b₃ - ≤5	24,57	51,7	-22,97	ooo	65,0	-13,2	ooo
$\bar{x}$ - media	5,57	-	-		100,0	-	Mt
DL 5% = 2,20; DL 1% = 3,64; DL 0,1% = 6,81							

Aceeași tendință de descreștere proporțională cu scăderea mărimii bulbilor a fost observată și în cazul diametrului inflorescențelor (tabelul 7.13). Dacă din bulbii mari, de peste 15 g, s-au format inflorscențe care au ajuns la 27,7 cm în diametru, din bulbii foarte mici au rezultat inflorescențe cu aprox. 62% mai reduse, respectiv cu un diametru de 38,1 cm. La grupa intermediară de mărime s-au înregistrat inflorescențe cu diametrul de 17,84 cm. În mod evident, diferențele negative foarte mari se încadrează în limite foarte semnificative (tabelul 7.13).

Producția de bulbi a fost, de asemenea, influențată de mărimea bulbului mamă folosit la înființarea culturilor. Numărul și mărimea bulbilor formați în decursul unui an reflectă calitatea materialului săditor. Aceste caractere sunt direct proporționale cu mărimea bulbilor mamă. Astfel, în privința numărului de bulbi/plantă formați într-un sezon de vegetație se constată diferențe negative foarte semnificative între variantele 2 și 3 și varianta martor, în condițiile în care martorul formează 7,6 bulbi/plantă, iar variantele 2 și 3 cu 33,7 și 49,5 % mai puțin (tabelul 7.14). Comparativ cu media experienței, numărul de bulbi formați/plantă înregistrează diferențe pozitive foarte semnificative în cazul

bulbulor mai mari de 15 g, nesemnificative în cazul grupei intermediare și negative distinct semnificative în cazul grupei cu bulbi mici (tabelul 7.14).

Tabelul 7.13 / Table 7.13

Influența masei bulbului mamă asupra diametrului inflorescenței
Mother bulb weight influence over the inflorescence diameter

Varianta	Val. absolute (cm)	% față de Mt	±d (cm)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	±d (cm)	Semnif dif.
b₁ - 15,1-30 (Mt)	27,70	100,0	-	Mt	148,0	9,0	***
b₂ - 5,1-15	17,84	64,4	-9,86	ooo	95,0	-0,86	ns
b₃ - ≤5	10,56	38,1	-17,4	ooo	56,0	-18,1	ooo
$\bar{x}$ - media	18,7	-	-	-	100,0	-	Mt
DL 5% = 2,73; DL 1% = 3,83; DL 0,1% = 5,41							

Tabelul 7.14 / Table 7.14

Influența masei bulbului mamă asupra numărului de bulbi/plantă
Mother bulb weight influence over the bulbs number

Varianta	Val. absolute (nr)	% față de Mt	±d (nr.)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	±d (nr.)	Semnif dif.
b₁ - 15,1-30 (Mt)	7,61	100,0	0,00	Mt	138	2,11	***
b₂ - 5,1-15	5,04	66,3	-2,57	ooo	91,7	-0,46	ns
b₃ - ≤5	3,84	50,5	-3,67	ooo	69,9	-1,66	oo
$\bar{x}$ - media	5,50	-	-	-	100,0	-	Mt
DL 5% = 0,86; DL 1% = 1,21; DL 0,1% = 1,70							

Masa bulbilor, analizată ca masă totală a bulbilor formați la fiecare plantă, dar și ca masă medie a fiecărui bulb nou format, evidențiază capacitatea bulbilor mari de a produce, la rândul lor, bulbi mai mari și în cantități sporite. În cazul cantității totale de bulbi noi formați/plantă, cea mai ridicată valoare a fost semnalată la varianta martor, de la care s-a recoltat în anul următor o cantitate totală de bulbi de 141,57 g (tabelul 7.15). Diferențele față de celelalte două variante au fost foarte mari. Bulbii obținuți din grupa intermediară de mărime au atins 81,23 g/plantă, cu 60,34 g mai puțin decât martorul, iar în cazul celei mai mici grupe de greutate, bulbii nou formați nu au depășit în medie 23,14 g/plantă (cu 118,4 g mai puțin decât martorul). Valoarea medie a experienței a fost depășită cu aproape 60% de varianta 1, dar a depășit varianta 3 cu 59%. Varianta 2 a avut valori apropiate de media experienței (tabelul 7.15). Din tabelele 7.14 și 7.15 se poate deduce masa medie a unui bulb nou, pentru fiecare categorie de bulbi mamă utilizați.

Tabelul 7.15 / Table 7.15**Influența masei bulbului mamă asupra masei totale a bulbilor formați*****Mother bulb weight influence over the new bulbs weight***

Varianta	Val. absolute (g)	% față de Mt	±d (g)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	±d (g)	Semnif dif.
b₁ - 15,1-30 (Mt)	141,57	100,0	-	Mt	172,0	59,6	***
b₂ - 5,1-15	81,23	57,4	-60,33	ooo	99,1	-0,75	ns
b₃ - ≤5	23,14	16,3	-118,42	ooo	28,0	-58,8	ooo
$\bar{x}$ - media	81,98	-	-	-	100,0	-	Mt
	DL 5% = 8,04; DL 1% = 11,29; DL 0,1% = 15,24						

Masa medie a unui bulb nou format este apropiată, în linii mari, de cea a bulbilor mamă din care provin (tabelul 7.16). În cazul martorului, au fost obținuți bulbi cu o masă medie de 19,48 g, la varianta 2 bulbi cu masa de 17,04 g, iar la varianta 3, bulbi obținuți nu au depășit în medie 8,82 g. Raportate la media experienței, diferențele înregistrate de rezultatele obținute la cele trei grupe de mărime a bulbilor au fost pozitive distinct semnificative pentru prima grupă, nesemnificative pentru a doua grupă și negative foarte semnificative pentru cea de-a treia grupă (tabelul 7.16).

Tabelul 7.16 / Table 7.16**Influența masei bulbului mamă asupra masei unui bulb nou format*****Mother bulb weight influence over the new bulb weight***

Varianta	Val. absolute (g)	% față de Mt	±d (g)	Semnif dif.	% față de $\bar{x}$	±d (g)	Semnif dif.
b₁ - 15,1-30 (Mt)	19,48	100,0	-	Mt	129,0	4,36	**
b₂ - 5,1-15	17,04	87,5	-2,43	ns	113,0	1,93	ns
b₃ - ≤5	8,82	45,3	-10,66	ooo	58,4	-6,29	ooo
$\bar{x}$ - media	15,11	-	-	-	100,0	-	Mt
	DL 5% = 2,71; DL 1% = 3,80; DL 0,1% = 5,37						

7.3. Influența combinată a factorilor experimentali

Influența combinată a factorilor experimentali oferă informații importante privind modul cum aceștia pot fi interveni în îmbunătățirea însușirilor decorative și de producție ale cultivarului studiat. După cum a fost prezentat în subcapitolul anterior, masa bulbilor folosiți plantare prezintă o accentuată influență asupra tuturor caracterelor morfo-decorative ale plantelor. Rezultatele care urmează a fi analizate prezintă modul în care epoca de plantare poate influența plantele dintr-o anumită grupă de mărime a bulbilor mamă. Ca martor a fost considerată varianta rezultată din bulbi mari (15,1-30 g) plantați toamna.

În ceea ce privește însușirile aparatului foliar (lungimea și lățimea frunzelor, numărul de frunze/plantă), cele mai bune rezultate au fost semnalate în cazul variantei martor (a_1b_1 – epoca de toamnă, grupa 15,1-30 g). În tabelul 7.17 sunt prezentate în sinteză rezultatele obținute în cazul influenței factorilor asupra lungimii tije florifere. Raportate la media experienței, rezultele obținute au înregistrat diferențe pozitive foarte semnificative în cazul variantei a_1b_1 – epoca de toamnă, grupa 15,1-30 g și a_3b_1 – epoca de vară, grupa 15,1-30 g (55,00 cm și 54,50 cm). Epoca de plantare de primăvară (a_2) manifestă influențe negative asupra lungimii frunzelor în cazul tuturor grupelor de greutate, înregistrând diferențe negative foarte semnificative raportate la media experienței. Raportate la varianta considerată martor, rezultatele obținute din interferența factorilor experimentali înregistrează diferențe negative foarte semnificative, cu excepția variantei a_3b_1 – epoca de vară, grupa 15,1-30 g, la care diferențele sunt nesemnificative. Cele mai bune rezultatele raportate la epoca de plantare au fost obținute la varianta martor (epoca de toamnă), unde se respectă această tendință la toate grupele de greutate luate în studiu (tabelul 7.17).

Tabelul 7.17 / Table 7.17

Influența interacțiunii factorilor asupra lungimii frunzelor***The interacting factors influence over the leaves lenght***

Specifi care	Val. abs. (cm)	% față de $\bar{x}$	Dif. față de $\bar{x}$	Semnif. dif.	% față de a_1b_1	Dif. față de a_1b_1	Semnif. dif.
a_1b_1	55,00	138,2	15,2	***	100	-	Mt
a_1b_2	43,93	110,4	4,13	*	79,9	-11,07	ooo
a_1b_3	37,17	93,4	-2,64	ns	67,6	-17,83	ooo
a_2b_1	32,67	82,1	-7,14	oo	59,4	-22,33	ooo
a_2b_2	28,17	70,8	-11,64	ooo	51,2	-26,83	ooo
a_2b_3	25,17	63,2	-14,64	ooo	45,8	-29,83	ooo
a_3b_1	54,50	136,9	14,7	***	99,1	-0,50	ns
a_3b_2	44,67	112,2	4,86	*	81,2	-10,33	ooo
a_3b_3	36,97	92,2	-2,84	ns	67,2	-18,03	ooo
$\bar{x}$ - media	39,80	100	-	Mt	-	-	-

DL 5% = 3,84

DL 1% = 5,29

DL 0,1% = 7,28

Lățimea frunzelor înregistrează, de asemenea, cele mai mari valori în cazul variantei martor și a variantei a_1b_2 – epoca de toamnă, grupa 5,1-15 g, unde diferențele raportate la media experienței sunt pozitive foarte semnificative (tabelul 17.18). Valorile cele mai scăzute ale lățimii frunzelor sunt înregistrate în cazul variantelor care au rezultat din bulbii cei mai mici, indiferent de epoca de plantare. Acestea înregistrează diferențe negative foarte semnificative raportate la media experienței. În ceea ce privește plantarea de vară (a_2) asociată grupele de mărime b_1 și b_2 (15,1-30 g și 5,1-15 g), diferențele față de

media experienței sunt nesemnificative. Comparativ cu varianta martor a_1b_1 , la celelalte variante s-au înregistrat diferențe negative foarte semnificative, cu excepția variantei a_1b_2 la care diferențele au fost negative distinct semnificative (tabelul 7.18).

Tabelul 7.18 / Table 7.18
Influența interacțiunii factorilor asupra lățimii frunzelor
The interacting factors influence over the leaves weidth

Specifi care	Val. abs. (cm)	% față de $\bar{x}$	Dif. față de $\bar{x}$	Semnif. dif.	% față de a_1b_1	Dif. față de a_1b_1	Semnif. dif.
a_1b_1	5,23	130,2	1,21	***	100	-	Mt
a_1b_2	4,73	117,8	0,71	***	90,4	-0,50	oo
a_1b_3	3,3	82,1	-0,72	ooo	63,1	-1,93	ooo
a_2b_1	4,23	105,3	0,21	ns	80,9	-1,00	ooo
a_2b_2	3,9	97,1	-0,12	ns	74,5	-1,33	ooo
a_2b_3	2,97	73,8	-1,05	ooo	56,7	-2,27	ooo
a_3b_1	4,53	112,8	0,51	**	86,6	-0,70	ooo
a_3b_2	4,23	105,3	0,21	ns	80,9	-1,00	ooo
a_3b_3	3,03	75,5	-0,99	ooo	58,0	-2,20	ooo
$\bar{x}$ - media	4,02	100	-	Mt	-	-	-
DL 5% = 0,33 DL 1% = 0,46 DL 0,1% = 0,64							

Referitor la numărul de frunze/plană s-a constatat că valorile cele mai mari s-au obținut în cazul variantei a_1b_1 , unde diferența față de media experienței este pozitivă distinct semnificativă (tabelul 7.19).

Tabelul 7.19 / Table 7.19
Influența interacțiunii factorilor asupra numărului de frunze
The interacting factors influence over the leaves number

Specifi care	Val. abs. (nr)	% față de $\bar{x}$	Dif. față de $\bar{x}$	Semnif. dif.	% față de a_1b_1	Dif. față de a_1b_1	Semnif. dif.
a_1b_1	8,03	146,6	2,55	**	100	-	Mt
a_1b_2	4,53	82,7	-0,95	ns	56,4	-3,50	ooo
a_1b_3	3,73	68,1	-1,75	o	46,5	-4,30	ooo
a_2b_1	7,43	135,6	1,95	*	92,5	0,60	ns
a_2b_2	5,67	103,4	0,19	ns	70,5	-2,37	oo
a_2b_3	3,87	70,5	-1,61	o	48,1	-4,17	ooo
a_3b_1	7,50	136,8	2,02	*	93,4	-0,53	ns
a_3b_2	4,83	88,2	0,65	ns	60,2	-3,20	ooo
a_3b_3	3,73	68,10	-1,75	o	46,5	-4,30	ooo
$\bar{x}$ - media	5,48	100	-	Mt	-	-	-
DL 5% = 1,48 DL 1% = 2,04 DL 0,1% = 2,81							

În cazul variantelor care au fost asociate cu bulbii cei mai mari (a_2b_1 și a_3b_1), diferențele față de medie au fost pozitive. La variantele unde asociațiile de factori au avut în componență grupa intermediară de mărime a bulbilor, diferențele față de media experienței au fost nesemnificative. Cel mai redus număr de frunze/plantă a fost semnalat în cazul variantelor cu bulbii din cea mai mică grupă de mărime (diferențe negative semnificative) (tabelul 7.19). Raportate la varianta a_1b_1 , numărul de frunze a înregistrat diferențe foarte semnificative în sens negativ în cazul variantelor cu bulbi din grupa b_2 și b_3 (sub 5 g și 5,1-15 g), excepție făcând rezultatele din combinația a_2b_2 la care diferențele au fost negative distinct semnificative. În cazul variantelor cu bulbi mari (15-39 g) diferențele sunt nesemnificative (tabelul 7.19).

Referitor la înălțimea tijelor florifere, s-au constatat cele mai însemnate creșteri în cazul bulbilor de 5,1-15 g și 15,1-30 g plantați toamna și vara (tabelul 7.20). Cele mai scurte tije florifere s-au format la plantele obținute din bulbi mici și mijlocii (sub 5 g și 5,1-15 g) plantați primăvara. Din punct de vedere statistic, în comparație cu varianta a_1b_1 , înălțimea tijelor florifere a înregistrat diferențe negative foarte semnificative (a_1b_3 , a_2b_1 , a_2b_2 , a_2b_3 , a_3b_3), negative distinct semnificative (a_3b_2), negative semnificative (a_1b_2). Plantele obținute din bulbi mari (15,1-30 g) plantați în vară, diferența este nesemnificativă.

Tabelul 7.20 / Table 7.20

Influența interacțiunii factorilor asupra înălțimii tije florifere***The interacting factors influence over the flower stem length***

Specifi care	Val. abs. (cm)	% față de $\bar{x}$	Dif. față de $\bar{x}$	Semnif. dif.	% față de a_1b_1	Dif. față de a_1b_1	Semnif. dif.
a_1b_1	53,17	140,7	15,37	***	100	-	Mt
a_1b_2	48,27	127,7	10,47	***	90,8	-4,90	o
a_1b_3	37,27	98,6	-0,53	ns	70,1	-15,90	ooo
a_2b_1	36,33	96,1	-1,46	ns	68,3	-16,83	ooo
a_2b_2	30,17	79,8	-7,63	oo	56,7	-23,00	ooo
a_2b_3	0,00	0,0	-37,79	ooo	0,0	-53,17	ooo
a_3b_1	53,10	140,5	15,31	***	99,9	-0,07	ns
a_3b_2	45,40	120,1	7,61	**	85,4	-7,77	oo
a_3b_3	36,43	96,4	-1,36	ns	68,5	-16,73	ooo
$\bar{x}$ - media	37,79	100	-	Mt	-	-	-

DL 5% = 4,64

DL 1% = 6,39

DL 0,1% = 8,79

În ceea ce privește dimetrul inflorescenței, rezultatele obținute au urmat în linii mari aceleași tendințe. Diametrul cel mai mare a fost observat la plantele rezultate din bulbi mari, de peste 15 g, plantați toamna, urmat de cel de la plantele obținute din bulbii mari plantați vara (tabelul 7.21). La ambele variante (a_1b_1 , a_3b_1) diferențele față de media experienței au fost pozitive foarte semnificative. Plantele rezultate din bulbi mici plantați

primăvara (a_2b_3) nu au format inflorescențe (tabelul 7.21). Comparate cu varianta a_1b_1 valorile diametrului inflorescențelor au înregistrat diferențe negative foarte semnificative, cu excepția variantei a_3b_1 (epoca de plantare de vară x bulbi peste 15 g) la care diferența a fost nesemnificativă. Din sinteza rezultatelor obținute se poate observa că interacțiunea dintre epoca de plantare și grupa de mărime a bulbilor influențează dezvoltarea inflorescențelor și diametrul acestora (tabelul 7.21).

Tabelul 7.21 / Table 7.21**Influența interacțiunii factorilor asupra diametrului inflorescențelor*****The interacting factors influence over the inflorescence diameter***

Specifi care	Val. abs. (cm)	% față de x	Dif. față de x	Semnif. dif.	% față de a_1b_1	Dif. față de a_1b_1	Semnif. dif.
a_1b_1	27,00	155,2	9,61	***	100	-	Mt
a_1b_2	19,50	112,1	2,11	*	72,2	-7,50	ooo
a_1b_3	15,90	91,4	-1,49	ns	58,9	-11,10	ooo
a_2b_1	18,50	106,4	1,11	ns	68,5	-8,50	ooo
a_2b_2	15,83	91,0	-1,56	ns	58,6	-11,17	ooo
a_2b_3	0,00	0,0	-17,39	ooo	0,0	-27,00	ooo
a_3b_1	25,67	147,6	8,27	***	95,1	-1,33	ns
a_3b_2	18,37	105,6	0,97	ns	68,0	-8,63	ooo
a_3b_3	15,77	90,7	-1,63	ns	58,4	-11,23	ooo
$\bar{x}$ - media	17,39	100	-	Mt	-	-	-

DL 5% = 1,63

DL 1% = 2,25

DL 0,1% = 3,10

Numărul de bulbi nou-formați/plantă este influențat atât de epoca de plantat, cât și de masa bulbilor mamă folosiți la plantare. În cazul celor trei epoci de plantare, plantele care au provenit din bulbi de peste 15 g au format cel mai mare număr de bulbi/plantă (tabelul 7.22). Diferențele față de media experienței au fost pozitive distinct semnificative la variantele din bulbi mari și plantați toamna (a_1b_1) sau primăvara (a_3b_1), și pozitive semnificative la varianta din bulbi mari plantați primăvara (a_2b_1). Plantele obținute din bulbi cu masa intermediară, plantați în toate cele trei epoci, au format un număr de bulbi noi apropiat de media experienței, astfel încât diferențele față de aceasta au fost nesemnificative. În schimb, indiferent de epoca de înființare a culturii, plantele formate din bulbii care au avut la plantare mai puțin de 5g au format un număr de bulbi mai redus decât media experienței, diferențele față de aceasta fiind negative semnificative (tabelul 7.22). Raportat la varianta a_1b_1 , numărul de bulbi nou-formați a înregistrat diferențe nesemnificative în cazul plantelor obținute din bulbii cu masa de peste 15 g. În cazul bulbilor mamă cu masa sub 5 g și între 5,1-15 g, indiferent de epoca de plantat, numărul de bulbi/plantă au înregistrat valori ale căror diferențe au fost negative foarte semnificative, cu excepția variantei a_1b_2 (negativă distinct semnificativă) (tabelul 7.22).

Tabelul 7.22 / Table 7.22

Influența interacțiunii factorilor asupra nr. de bulbi / plantă
The interacting factors influence over the new bulbs number

Specifi care	Val. abs. (nr)	% față de x	Dif. față de x	Semnif. dif.	% față de a_1b_1	Dif. față de a_1b_1	Semnif. dif.
a_1b_1	8,17	148,5	2,67	**	100	-	Mt
a_1b_2	5,67	103,0	0,17	ns	69,4	-2,50	oo
a_1b_3	4,03	73,3	-1,47	o	49,4	-4,13	ooo
a_2b_1	7,10	129,1	1,60	*	86,9	-1,07	ns
a_2b_2	4,70	85,5	-0,80	ns	57,6	-3,47	ooo
a_2b_3	3,67	66,7	-1,83	o	44,9	-4,50	ooo
a_3b_1	7,57	137,6	2,07	**	92,7	-0,60	ns
a_3b_2	4,77	86,7	-0,73	ns	58,4	-3,40	ooo
a_3b_3	3,83	69,7	-1,67	o	46,9	-4,33	ooo
$\bar{x}$ - media	5,50	100	-	Mt	-	-	
DL 5% = 1,41 DL 1% = 1,94 DL 0,1% = 2,67							

Asupra masei bulbilor formați, cei doi factori studiați au influență similară ca în cazul numărului de bulbi nou-formați. Din bulbii mamă de peste 15 g se obține cea mai mare cantitate de bulbi noi/plantă, indiferent de epoca de plantare (a_1b_1 , a_2b_1 , a_3b_1). Comparate cu media experienței, aceste valori înregistrează diferențe pozitive foarte semnificative (tabelul 7.23).

Tabelul 7.23 / Table 7.23

Influența interacțiunii factorilor asupra masei totale a bulbilor/plantă
The interacting factors influence over the new bulbs weight

Specifi care	Val. abs. (g)	% față de x	Dif. față de x	Semnif. dif.	% față de a_1b_1	Dif. față de a_1b_1	Semnif. dif.
a_1b_1	147,30	179,7	65,31	***	100	-	Mt
a_1b_2	91,23	111,3	9,25	ns	61,9	-56,07	ooo
a_1b_3	28,10	34,3	-53,89	ooo	19,1	-119,2	ooo
a_2b_1	135,40	165,2	53,41	***	91,9	-11,90	ns
a_2b_2	68,50	83,6	-13,49	ns	46,5	-78,80	ooo
a_2b_3	20,50	25,0	-61,49	ooo	13,9	-126,8	ooo
a_3b_1	142,00	173,2	60,01	***	96,4	-5,30	ns
a_3b_2	84,00	102,5	2,01	ns	57,0	-63,30	ooo
a_3b_3	20,83	25,4	-61,15	ooo	14,1	-126,4	ooo
$\bar{x}$ - media	81,99	100	-	Mt	-	-	-
DL 5% = 14,62 DL 1% = 20,14 DL 0,1% = 27,72							

În interiorul fiecărei epoci de plantat, masa totală a bulbilor /plantă scade progresiv de la grupa b_1 spre grupa b_3 . La bulbi mai mici de 5 g (a_1b_3 , a_2b_3 , a_3b_3), rezultatele obținute au înregistrat diferențe negative foarte semnificative în comparație cu media experienței. Raportate la varianta a_1b_1 , rezultatele au fost similare în cazul bulbilor de peste 15 g, diferențele fiind nesemnificative. La celelalte două grupe de mărime (sub 5 și 5,1-15 g) masă totală a bulbilor nou-formați este mai scăzută. Din punct de vedere statistic, diferențele înregistrate au fost negative foarte semnificative (tabelul 7.23).

Masa medie a unui bulb nou-format/plantă variază în funcție de masa bulbului mamă și a epocii de plantare. În cazul celor trei epoci de plantare studiate, bulbi proveniți din bulbi mamă de peste 15 g înregistrează cele mai mari valori (tabelul 7. 24). Diferențele față de media experienței sunt în aceste cazuri pozitive foarte semnificative, cu excepția epocii de plantare de primăvară, unde masa medie a unui bulb nou-format înregistrează diferențe pozitive semnificative. Cele mai mici valori medii ale masei unui bulb nou-format au fost semnalate în cazul plantelor provenite din bulbi mamă sub 5 g (diferențe negative foarte semnificative). Raportată la varianta martor, masa unui bulb nou-format înregistrează diferențe negative foarte semnificative în cazul tuturor variantelor studiate, cu excepția variantei din bulbi peste 15 g plantați vara (diferențele nesemnificative).

Tabelul 7.24 / Table 7.24

Influența interacțiunii factorilor asupra masei unui bulb nou***The interacting factors influence over the new bulb weight***

Specifi care	Val. abs. (g)	% față de x	Dif. față de x	Semnif. dif.	% față de a_1b_1	Dif. față de a_1b_1	Semnif. dif.
a_1b_1	25,13	170,3	10,38	***	100	-	Mt
a_1b_2	17,57	119,1	2,81	ns	69,9	-7,57	ooo
a_1b_3	7,10	48,1	-7,66	ooo	28,2	-18,03	ooo
a_2b_1	18,07	122,4	3,31	*	71,9	-7,07	ooo
a_2b_2	14,47	98,0	-0,29	ns	57,6	-10,67	ooo
a_2b_3	5,53	37,5	-9,22	ooo	22,0	-19,60	ooo
a_3b_1	23,23	157,5	8,48	***	92,4	-1,90	ns
a_3b_2	16,07	108,9	1,31	ns	63,9	-9,07	ooo
a_3b_3	5,63	38,2	-9,12	ooo	22,4	-19,50	ooo
$\bar{x}$ - media	14,76	100	-	Mt	-	-	-

DL 5% = 2,90

DL 1% = 3,99

DL 0,1% = 5,49

Din sinteza rezultatelor obținute pe parcursul perioadei de cercetare, se constată o influență mai accentuată asupra caracterelor morfologice studiate în cazul interacțiunii dintre epoca de plantat de toamnă și grupa de mărime a bulbilor mamă cuprinsă între 15,1-30 g. Comparate cu această variantă, celelalte combinații de factori înregistrează rezultate cu diferențe foarte mari.

CAPITOLUL VIII

REZULTATE PRIVIND RECOLTAREA ȘI PĂSTRAREA FLORILOR TĂIATE DE ALLIUM

CHAPTER VIII

RESULTS REGARDING THE HARVEST AND STORAGE OF ALLIUM CUT FLOWERS

8.1. Protocolul experimental în organizarea experienței

Experimentul referitor la rezistența florilor tăiate la genul *Allium* a fost realizat în decursul anilor 2015 și 2016, în perioada mai – iunie. Taxonii luați în studiu *Allium* ‘Purple Rain’, *Allium moly* L. și *Allium giganteum* Regel au fost cultivați în câmpul didactic al disciplinei de Floricultură de la USAMV Iași.

Inflorescențele au fost recoltate în trei stadii de înflorire, când 1/4, 1/2 și 3/4 din florile inflorescențelor erau deschise. Lungimea tijelor florale la recoltare a fost diferită, în funcție de înălțimea lor naturală, astfel: *Allium* ‘Purple Rain’ – 40 cm, *Allium moly* – 20 cm, *A. giganteum* – 60 cm. Recoltarea a fost realizată în decursul dimineții, pentru a evita deshidratarea tijelor florifere. Acestea au fost tăiate oblic, utilizând un cuțit special. Imediat după recoltare, tijele florifere au fost introduse în soluția de păstrare. Soluțiile de păstrare au fost preparate din două substanțe bioactive, respectiv un stimulator de creștere (acid giberelic) și un inhibitor de creștere (cycocel), fiecare în câte trei concentrații (250, 500 și 1000 ppm). Ca martor a fost utilizată apa distilată. Soluțiile de păstrare au fost preparate o singură dată, la începutul experienței din fiecare an, și au fost păstrate în condiții de întuneric, la temperaturi scăzute (2-4°C).

Atât apa distilată, cât și soluțiile de păstrare au fost reîmprospătate la fiecare două zile, totalizând 12 schimbări pe toată perioada experimentului. De fiecare dată când s-a schimbat soluția de păstrare, a fost împrospătată și tăietura bazală a tijeii florifere. Această operațiune a fost realizată cu cuțitul (pentru a nu zdrobi vasele conducătoare ale tulpinii), într-un unghi cât mai înclinat, pentru mări suprafața de contact a țesutului conducător cu soluția de păstrare, eliminând partea alterată de tulpină din vecinătatea tăieturii anterioare. Fiecare variantă a cuprins câte trei repetiții, folosindu-se 3 inflorescențe pe repetiție. Pentru fiecare repetiție s-a utilizat câte un vas din sticlă colorată, cu volumul de 1 L, în fiecare fiind câte 0,5 L soluție de păstrare. Păstrarea florilor tăiate s-a realizat într-o cameră cu temperatura medie ambiantă de 18-22°C și o intensitate luminoasă pe timpul zilei de cca. 800-1200 lx.

Așa cum s-a arătat în capitolul 4, factorii experimentali la fiecare taxon analizat au fost reprezentați de soluția de păstrare (cu 7 graduări) și de stadiul de deschidere al inflorescențelor la recoltare (cu 3 graduări), rezultând în total 21 de variante.

Parametrii urmăriți au vizat:

- influența soluțiilor de păstrare și stadiilor de recoltare asupra longevității inflorescențelor, exprimată în număr de zile de la data recoltării până la fanarea inflorescențelor;
- influența soluțiilor de păstrare și a stadiilor de recoltare asupra duratei stadiului de boboc florifer, exprimată în număr de zile de la data recoltării până la deschiderea totală a bobocilor floriferi;
- influența soluțiilor de păstrare și a stadiului de recoltare asupra evoluției diametrului inflorescențelor;

Datele obținute au fost prelucrate cu ajutorul analizei varianței, iar interpretarea rezultatelor a fost realizată cu ajutorul diferențelor limită (Săulescu și Săulescu, 1967).

8.2. Influența soluțiilor de păstrare asupra longevității florilor tăiate și a evoluției inflorescențelor

Fiind din ce în ce mai cerute pe piața florilor tăiate, florile de ceapă ornamentală care se pretează la o astfel de valorificare au fost subiectul multor studii din domeniu, efectuate în ultimele decenii. Rezistența florilor tăiate la speciile și cultivarele acestui gen se încadrează, în linii mari, între 7 și 21 de zile (Horn, 1996; Sacalis, 1998). Termenul de rezistență la vază a florilor tăiate în cadrul acestei experiențe este exprimat ca număr de zile de la recoltare la uscarea/declinul inflorescenței.

La cv. **‘Purple Rain’**, soluțiile de păstrare nu au influențat numărul de zile de la recoltare la deschiderea bobocilor florali. În cazul soluțiilor de CCC, florile s-au deschis mai târziu decât în cazul soluțiilor de GA₃ sau față de varianta netratată, chiar dacă diferențele au fost nesemnificative din punct de vedere statistic (tabelul 8.1).

Tabelul 8.1 / Table 8.1

Numărul de zile de la recoltare la deschiderea bobocilor florali la cv. ‘Purple Rain’
Number of days from harvest to the floral buds opening at the cv. ‘Purple Rain’

Varianta	Valoare absolută	% față de Mt	±d	Semnif dif.
V ₁ - Martor	8,44	100,0	-	Mt
V ₂ - GA ₃ 250 ppm	8,44	100,0	0	ns
V ₃ - GA ₃ 500 ppm	8,22	97,4	-0,22	ns
V ₄ - GA ₃ 1000 ppm	8,33	98,7	-0,11	ns
V ₅ - CCC 250 ppm	9,11	107,9	0,67	ns
V ₆ - CCC 500 ppm	9,11	107,9	0,67	ns
V ₇ - CCC 1000 ppm	9,00	106,6	0,56	ns
DL 5%=0,91; DL 1%=1,28; DL 0,1%=1,80				

Din analiza datelor prezentate în tabelul 8.2 rezultă faptul că tratamentele post-recoltă cu substanțe bioactive (GA₃ și CCC) pot exercita o influență specifică asupra longevității florilor tăiate în cazul cultivarului ‘Purple Rain’. Dintre toate variantele care

vizează soluțiile de păstrare, soluțiile de GA₃ au determinat rezistența cea mai îndelungată a inflorescențelor. Longevitatea inflorescențelor păstrate în soluții de GA₃ depășește valoarea martorului cu 2,04 zile. În ceea ce privește păstarea în soluții de CCC, concentrația cea mai redusă a soluției de păstrare (250 ppm) a determinat o rezistență de 21 zile. În soluțiile de CCC în concentrații de 500 și 1000 ppm nu s-au diferențiat foarte mult față de varianta netratată (tabelul 8.2). Inflorescențele de *Allium* 'Purple Rain' la momentul recoltării nu au semnalat diferențe privind diametrul. Interpretarea statistică a valorilor la recoltare, își are utilitatea în stabilirea uniformității materialului.

Tabelul 8.2 / Table 8.2

Numărul de zile de la recoltare la fanarea florile tăiate la cv. 'Purple Rain'
Number of days from harvest to the inflorescence fading at the cv. 'Purple Rain'

Varianta	Valoare absolută	% față de Mt	±d	Semnif dif.
V ₁ - Martor	20,44	100,0	-	Mt
V ₂ - GA ₃ 250 ppm	21,56	105,4	1,11	***
V ₃ - GA ₃ 500 ppm	22,78	111,4	2,33	***
V ₄ - GA ₃ 1000 ppm	22,11	108,2	1,67	***
V ₅ - CCC 250 ppm	21,00	102,7	0,56	*
V ₆ - CCC 500 ppm	20,67	101,1	0,22	ns
V ₇ - CCC 1000 ppm	20,22	98,9	-0,22	ns
DL 5%=0,40; DL 1%=0,57; DL 0,1%=0,80				

În tabelul 8.3 se poate observa cum diferențele dintre diametrul inflorescențelor la recoltare și la fanarea florilor sunt cuprinse între 1,78 și 3,83 cm, cu valori maxime prin păstrarea în soluții GA₃ 500 ppm.

Tabelul 8.3 / Table 8.3

Influența tratamentului asupra diametrului inflorescențelor pe durata păstrării la cv. 'Purple Rain'

Treatment influence over the inflorescence diameter during the cv. 'Purple Rain' cut flowers storage

Varianta	Diametrul la recoltare (cm)	Diametrul la fanare (cm)	±d (cm)
V ₁ - Martor	19,67	22,00	+2,33
V ₂ - GA ₃ 250 ppm	20,44	23,28	+2,48
V ₃ - GA ₃ 500 ppm	19,56	23,39	+3,83
V ₄ - GA ₃ 1000 ppm	20,50	23,28	+2,78
V ₅ - CCC 250 ppm	20,44	22,39	+1,95
V ₆ - CCC 500 ppm	19,72	21,72	+2,00
V ₇ - CCC 1000 ppm	19,94	21,72	+1,78

La *Allium giganteum*, păstrarea în soluții de substanțe bioregulatorie nu a exercitat influențe notabile asupra rapidității înfloririi, exprimată în număr de zile de la recoltare la deschiderea bobocilor floral; excepție fac inflorescențele păstrate în soluții de GA₃ în concentrație de 500 ppm, cu durată mai scurtă de la recoltare la deschiderea bobocilor floral (diferențe negative semnificative față de martor), procesul de înflorire fiind accelerat (tabelul 8.4). Prin păstrarea în soluții de GA₃, valorile scad ușor față de varianta netratată, ceea ce înseamnă că determină o accelerare a deschiderii bobocilor floral. În practica floricolă această tendință poate fi valorificată când se dorește grăbirea înfloririi (tabelul 8.4).

Tabelul 8.4 / Table 8.4

Numărul de zile de la recoltare la deschiderea bobocilor floral la *Allium giganteum*
Number of days from harvest to the floral buds opening at the *Allium giganteum*

Varianta	Valoare absolută	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
V ₁ - Martor	6,67	100,0	-	Mt,
V ₂ - GA ₃ 250 ppm	6,44	96,7	-0,22	ns
V ₃ - GA ₃ 500 ppm	6,11	91,7	-0,56	o
V ₄ - GA ₃ 1000 ppm	6,33	95,0	-0,33	ns
V ₅ - CCC 250 ppm	6,89	103,3	0,22	ns
V ₆ - CCC 500 ppm	6,67	100,0	0,00	ns
V ₇ - CCC 1000 ppm	6,78	101,7	0,11	ns
DL 5% = 0,53; DL 1% = 0,75; DL 0,1% = 1,06				

Cercetările lui Krzyminska (2009) au arătat că longevitatea după recoltare a florilor tăiate de *A. giganteum* variază între 28-35 zile. În studiul realizat de noi, durata de păstrare a florilor tăiate (de la recoltare până la fanare) este de 24-26 zile, cu rezultate mai bune (25,78 zile) prin păstrare în soluții de GA₃ 500 ppm în raport cu inflorescențele păstrate în apă distilată (24,33 zile) (tabelul 8.5).

Tabelul 8.5 / Table 8.5

Numărul de zile de la recoltare la fanarea florilor tăiate de *Allium giganteum*
Number of days from harvest to the inflorescence drying at the *Allium giganteum*

Varianta	Valoare absolută	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
V ₁ - Martor	24,33	100,0	-	Mt
V ₂ - GA ₃ 250 ppm	24,56	100,9	0,22	ns
V ₃ - GA ₃ 500 ppm	25,78	105,9	1,44	***
V ₄ - GA ₃ 1000 ppm	24,00	98,6	-0,33	ns
V ₅ - CCC 250 ppm	24,00	98,6	-0,33	ns
V ₆ - CCC 500 ppm	24,72	101,6	0,39	ns
V ₇ - CCC 1000 ppm	24,50	100,7	0,17	ns
DL 5% = 0,40; DL 1% = 0,5; DL 0,1% = 0,80				

Soluțiile de CCC în concentrații de 500 și 1000 ppm au influențat pozitiv rezistența la vază a florilor tăiate de *Allium giganteum*, diferențele față de martor fiind însă nesemnificative (tabelul 8.5).

Diametrul inflorescențelor în faza de declin înregistrează o creștere mai mare prin păstrarea în soluții de GA₃, la toate concentrațiile (tabelul 8.6). În cazul păstrării în soluțiile de CCC, rezultatele privind diametrul inflorescențelor s-au remarcat prin diferențe mici față de martor și de regulă sub valoarea martorului (tabelul 8.6).

Tabelul 8.6 / Table 8.6

Influența tratamentului asupra diametrului inflorescențelor pe durata păstrării la *Allium giganteum*
Treatment influence over the inflorescence diameter during the *Allium giganteum* cut flowers storage

Variantă	Diametrul la recoltare (cm)	Diametrul la fanare (cm)	±d (cm)
V ₁ - Martor	18,50	19,06	+0,56
V ₂ - GA ₃ 250 ppm	19,17	20,78	+1,61
V ₃ - GA ₃ 500 ppm	19,22	21,00	+1,78
V ₄ - GA ₃ 1000 ppm	18,78	20,67	+1,89
V ₅ - CCC 250 ppm	18,94	19,39	+0,45
V ₆ - CCC 500 ppm	19,06	19,80	+0,74
V ₇ - CCC 1000 ppm	18,72	19,00	+0,28

Pentru specia *Allium moly*, tratamentele post-recoltă a florilor tăiate cu substanțe reglatoare de creștere au avut o influență diferită față de cea manifestată la *Allium* 'Purple Rain' și *Allium giganteum*. Din sinteza rezultatelor obținute (tabelul 8.7), tratamentele cu GA₃, determină înflorirea mai rapidă a bobocilor în inflorescență, cu aproximativ 0,67 zile față de varianta netratată.

Tabelul 8.7 / Table 8.7

Numărul de zile de la recoltare la deschiderea bobocilor florali la *Allium moly*
Number of days from harvest to the floral buds opening at the *Allium moly* cut flowers

Variantă	Valoare absolută	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
V ₁ - Martor	2,67	100,0	-	Mt
V ₂ - GA ₃ 250 ppm	2,11	79,2	-0,56	o
V ₃ - GA ₃ 500 ppm	2,00	75,0	-0,67	oo
V ₄ - GA ₃ 1000 ppm	1,89	70,8	-0,78	oo
V ₅ - CCC 250 ppm	2,33	87,5	-0,33	ns
V ₆ - CCC 500 ppm	2,67	100,0	0,00	ns
V ₇ - CCC 1000 ppm	2,70	103,0	0,03	ns
DL 5% = 0,44; DL 1% = 0,61; DL 0,1% = 0,86				

Diferențele față de martor au fost negative, distinct semnificative în cazul soluțiilor de păstrare GA₃ 500 ppm și GA₃ 1000 ppm, și negative semnificative la GA₃ 250 ppm. Influența cycocelului asupra duratei de la recoltare la deschiderea florilor de *Allium moly* a fost nesemnificativă, dar cu tendința de întârziere a înfloririi (tabelul 8.7). În ceea ce privește numărul total de zile de rezistență la vază, soluțiile de GA₃ au influență negativă foarte semnificativă asupra inflorescențelor de *Allium moly*. Inflorescențele tratate cu CCC au înregistrat valori medii de 12,52 zile de păstrare în vază, de asemenea valori mai mici decât varianta netratată. Se observă o ușoară tendință de creștere a rezistenței la vază în cazul tratamentelor cu CCC față de tratamentele cu GA₃ (tabelul 8.8).

Tabelul 8.8 / Table 8.8

Numărul de zile de la recoltare la fanarea florile tăiate de *Allium moly*

Number of days from harvest to the inflorescence drying at the Allium moly cut flowers

Varianta	Valoare absolută	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
V ₁ - Martor	13,56	100,0	-	Mt
V ₂ - GA ₃ 250 ppm	10,11	74,6	-3,44	ooo
V ₃ - GA ₃ 500 ppm	10,00	73,8	-3,56	ooo
V ₄ - GA ₃ 1000 ppm	9,89	72,0	-3,67	ooo
V ₅ - CCC 250 ppm	12,67	93,4	-0,89	o
V ₆ - CCC 500 ppm	12,56	92,6	-1,00	oo
V ₇ - CCC 1000 ppm	12,33	91,0	-1,22	oo
DL 5% = 0,71; DL 1% = 1,00; DL 0,1% = 1,41				

Evoluția diametrului inflorescențelor de *Allium moly* pe parcursul păstrării indică tendința mai mare de creștere în soluțiile de GA₃ (tabelul 8.9).

Tabelul 8.9 / Table 8.9

Influența tratamentului asupra diametrului inflorescențelor *Allium moly* pe durata păstrării

Treatment influence over the inflorescence diameter during the Allium moly cut flowers storage

Varianta	Diametrul la recoltare (cm)	Diametrul la fanare (cm)	±d (cm)
V ₁ - Martor	5,50	6,28	+0,78
V ₂ - GA ₃ 250 ppm	5,59	7,11	+1,52
V ₃ - GA ₃ 500 ppm	6,30	7,44	+1,14
V ₄ - GA ₃ 1000 ppm	6,09	7,50	+1,41
V ₅ - CCC 250 ppm	5,83	6,00	+0,17
V ₆ - CCC 500 ppm	6,11	6,50	+0,39
V ₇ - CCC 1000 ppm	5,61	6,39	+1,28

Din sinteza datelor obținute, se constată că tratamentele cu substanțe reglatoare, prezintă influențe foarte diferite asupra speciei *Allium moly*. Dacă asupra rezistenței, tratamentul cu CCC pare să manifeste o influență pozitivă, asupra evoluției diametrului pe durata păstrării în apă influența este mai redusă.

8.3. Influența stadiului de recoltare asupra longevității florilor tăiate

Krzyminska (2009) susține faptul că aspectul definitoriu pentru longevitatea florilor tăiate la genul *Allium* este stadiul în care acestea sunt recoltate. Acestea rezistă cu atât mai mult cu cât numărul florilor deschise în înflorescență este mai redus. Alți autori susțin că stadiile de înflorire la care acestea ar trebui recoltate sunt de aproximativ 1/3 sau 2/3 flori deschise în înflorescență (Horn, 1996; de Hertogh and Zimmer, 1993). Numărul de zile de la recoltare la deschiderea completă a bobocilor florali este un parametru la care evoluția este direct proporțională cu stadiul de deschidere a bobocilor la recoltare.

În cazul stadiului de 1/4 flori deschise în înflorescență la *Allium* 'Purple Rain', numărul mare de zile de la recoltare până la deschiderea completă a florilor (12,29 zile) se explică prin numărul mare de boboci existenți în înflorescență (tabelul 8.10). În cazul stadiului de deschidere 3/4, numărul mic de boboci rămași neînfloriți explică numărul mic de zile necesar până la deschiderea acestora (5 zile). Din punct de vedere statistic, rezultatele cele mai favorabile corespund stadiului de recoltare 1/4 flori deschise în înflorescență, unde diferențele sunt pozitive foarte semnificative față de media experienței (tabelul 8.10).

Tabelul 8.10 / Table 8.10

Numărul de zile de la recoltare la deschiderea bobocilor florali la cv. 'Purple Rain'
Number of days from harvest to the floral buds opening at the cv. 'Purple Rain'

Stadiul de recoltare	Valoare absolută (nr.)	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
1/4	12,29	141,8	3,62	***
1/2	8,71	100,5	0,05	*
3/4	5,00	57,7	-3,67	ooo
Media	8,67	100,0	-	Mt
DL 5% = 0,60; DL 1% = 0,81; DL 0,1% = 1,08				

Abordată din punct de vedere al stadiilor de recoltare, longevitatea florilor tăiate la cv. 'Purple Rain', exprimată în număr de zile de la recoltare la fanarea înflorescenței, înregistrează valori superioare mediei experienței în cazul stadiului de 1/4 flori deschise în înflorescență. Diferența față de medie este pozitivă foarte semnificativă. La stadiul de 1/2 flori deschise în înflorescență, valoarea înregistrată, deși nesemnificativă, depășește media (tabelul 8.11).

Tabelul 8.11 / Table 8.11

Numărul de zile de la recoltare la fanarea florilor tăiate - cv. `Purple Rain`
Number of days from harvest to the drying at the cv. `Purple Rain` cut flowers

Stadiul de recoltare	Valoare absolută (nr.)	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
1/4	22,90	107,8	1,65	***
1/2	21,33	100,4	0,08	ns
3/4	19,52	91,9	-1,73	ooo
Media	21,25	100,0	-	Mt
DL 5% = 0,33; DL 1% = 0,44; DL 0,1% = 0,59				

Diametrul inflorescențelor la recoltare înregistrează valori direct proporționale cu stadiul de deschidere al inflorescenței. Astfel, trendul de creștere este de la stadiul de 1/4 flori deschise în inflorescență, unde diametrul înregistrează cea mai mică valoare (16,29 cm), spre stadiul de 1/2 flori deschise în inflorescență (cu 20,76 cm). Valoare cea mai ridicată, fiind aferentă stadiului de 3/4 flori deschise în inflorescență (23,07 cm) (tabelul 8.12).

Tabelul 8.12 / Table 8.12

Diametrul inflorescențelor la recoltare – cv. `Purple Rain`
Cv. `Purple Rain` inflorescence diameter at the harvesting time depending on harvesting stage

Stadiul de recoltare	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
1/4	16,29	81,3	-3,75	ooo
1/2	20,76	103,6	0,72	**
3/4	23,07	115,1	3,03	***
Media	20,04	100,0	-	Mt
DL 5% = 0,52; DL 1% = 0,69; DL 0,1% = 0,93				

Tendința de creștere a diametrului inflorescenței spre declinul acesteia (fanarea florilor) prezintă o evoluție direct proporțională cu stadiul de recoltare (tabelul 8.13). Astfel, cea mai mică valoare a diametrului la uscarea inflorescenței a fost înregistrată în cazul stadiului de 1/4 flori deschise în inflorescență (20,02 cm). Cea mai mare valoare a diametrului inflorescenței este înregistrată în cazul inflorescențelor recoltate în stadiul de 3/4 flori deschise (22,93 cm). Conform datelor prezentate în tabelului 8.13, stadiile de recoltare ale inflorescențelor exercită fiecare o influență diferită asupra parametrilor studiați. Numărul mare de flori în stadiul de boboc în inflorescențele recoltate la stadiul 1/4, deși determină o longevitate mai mare a acestora (cu 1,57 zile față de stadiul 1/2 și 3,38 zile față de stadiul 3/4), nu permite dezvoltarea corespunzătoare a diametrului inflorescenței.

Tabelul 8.13 / Table 8.13

Diametrul inflorescențelor la fanarea florilor tăiate de *Allium* 'Purple Rain'
Cv. 'Purple Rain' inflorescence diameter at the drying time

Stadiul de recoltare	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
1/4	20,02	89,5	-2,36	000
1/2	22,93	102,4	0,55	**
3/4	24,19	108,1	1,81	***
Media	22,38	100,0	-	Mt,
DL 5% = 0,38; DL 1% = 0,51; DL 0,1% = 0,68				

În stadiul de recoltare 3/4, numărul de flori aflate în faza de boboc este redus, ceea ce determină o longevitate redusă a inflorescențelor (19,52 zile), însă diametrul acestora înregistrează valoarea cea mai ridicată (24,19 cm).

Proporția de deschidere a florilor din inflorescențe prezintă o influență diferențiată asupra longevității florilor tăiate și în cazul speciei *Allium giganteum*. Sacalis (1998) susține faptul că inflorescențele de *Allium giganteum* ar trebui recoltate la stadiul de 1/3 înflorire deplină, care determină o rezistență la vază de aproximativ 14 zile.

În cazul inflorescențelor recoltate în stadiul de 1/4 flori deschise, numărul de zile de la recoltare la deschiderea bobocilor florali a înregistrat cea mai mare valoare (11,86 zile) în raport cu martorul și cu celelalte stadii de recoltare (tabelul 8.14). Celelalte două stadii de deschidere a florilor la recoltare au determinat o accelerare a deschiderii acestora, 5,86 zile la stadiul 1/2 și 1,90 zile la stadiul 3/4.

Tabelul 8.14 / Table 8.14

Numărul de zile de la recoltare la deschiderea florilor în inflorescență la
Allium giganteum
Number of days from harvest to the flowers opening at the
***Allium giganteum* cut flowers**

Stadiul de recoltare	Valoare absolută	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
1/4	11,86	181,3	5,32	***
1/2	5,86	89,6	-0,68	ooo
3/4	1,90	29,1	-4,63	ooo
Media	6,54	100,0	-	Mt.
DL 5% = 0,17; DL 1% = 0,23; DL 0,1% = 0,30				

Longevitatea inflorescențelor, exprimată în numărul de zile de la recoltare la declin, înregistrează valori ridicate în cazul stadiilor de deschidere a florilor în inflorescență de 1/4 (24,90 zile) și 1/2 (24,71 zile) (tabelul 8.15).

Tabelul 8.15 / Table 8.15

Numărul de zile de la recoltare la fanarea florilor tăiate de *Allium giganteum*
Number of days from harvest to the fading at the *Allium giganteum* cut flowers

Stadiul de recoltare	Valoare absolută	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
1/4	24,90	103,9	0,94	***
1/2	24,71	103,1	0,75	***
3/4	22,29	93,0	-168	ooo
Media	23,97	100,0	-	Mt,
DL 5% = 0,31; DL 1% = 0,42; DL 0,1% = 0,56				

Recoltate la stadiul cel mai avansat de deschidere a florilor în inflorescență (3/4), acestea rezistă cel mai puțin, înregistrând o rezistență la vază de 22,29 de zile de la recoltare la fanarea inflorescențelor.

La specia *Allium giganteum* diametrul măsurat la momentul recoltării nu a înregistrat diferențe foarte mari în funcție de stadiile de recoltare (tabelul 8.16).

Tabelul 8.16 / Table 8.16

Diametrul inflorescențelor la recoltare a florilor tăiate de *Allium giganteum*
***Allium giganteum* inflorescence diameter at the harvesting time**

Stadiul de recoltare	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
1/4	18,17	96,1	-0,75	oo
1/2	19,10	101,0	0,18	ns
3/4	19,48	103,0	0,56	*
Media	18,91	100,0	-	Mt
DL 5% = 0,44; DL 1% = 0,60; DL 0,1% = 0,79				

Tabelul 8.17 / Table 8.17

Diametrul inflorescenței la fanarea florilor tăiate de *Allium giganteum*
***Allium giganteum* inflorescence diameter at the drying time**

Stadiul de recoltare	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
1/4	19,83	99,4	-0,12	ns
1/2	19,93	99,9	-0,02	ns
3/4	20,10	100,7	0,14	ns
Media	19,95	100,0	-	Mt
DL 5% = 0,32; DL 1% = 0,43; DL 0,1% = 0,57				

Din datele prezentate în tabelul 8.17, reiese faptul că diametrul inflorescențelor atât la recoltare cât și la fanare, nu variază în funcție de stadiul de deschidere al florilor în inflorescență, într-un mod semnificativ. Diferențele înregistrate la toate cele trei stadii de recoltare sunt nesemnificative în raport cu media experienței.

La specia *Allium moly*, rezultatele înregistrate arată o evoluție a numărului de zile de la recoltare la deschiderea florilor în inflorescență, direct proporțională cu stadiul de recoltare (tabelul 8.18). La stadiul de 1/4, florile din inflorescențe au înflorit după aproximativ 3,10 zile de la recoltare, diferențele față de medie fiind pozitive, foarte semnificative. La polul opus, în cazul stadiului de 3/4 florile din inflorescență au înflorit complet după doar 1,81 zile de la recoltare, diferențele față de medie fiind negative distinct semnificative.

Tabelul 8.18 / Table 8.18

Numărul de zile de la recoltare la deschiderea florilor în inflorescenței *Allium moly*
Number of days from harvest to the floral buds opening at the Allium moly cut flowers

Stadiul de recoltare	Valoare absolută	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
1/4	3,10	132,7	0,76	***
1/2	2,10	59,8	-0,24	ns
3/4	1,81	76,6	-0,52	oo
Media	2,33	100,0	-	Mt
DL 5% = 0,33; DL 1% = 0,44; DL 0,1% = 0,59				

Numărul de zile de la recoltare la fanarea inflorescențelor s-a diferențiat în mod semnificativ între stadiile de recoltare, inflorescențele au avut nevoie de aproximativ același număr de zile pentru a ajunge la înflorirea completă (11,59 zile) (tabelul 8.19).

Tabelul 8.19 / Table 8.19

Numărul de zile de la recoltare la fanare la florile tăiate de *Allium moly*
Number of days from harvest to the drying at the Allium moly cut flowers

Stadiul de recoltare	Valoare absolută	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
1/4	11,67	100,7	0,08	ns
1/2	11,52	99,5	-0,06	ns
3/4	11,57	99,9	-0,02	ns
Media	11,59	100,0	-	Mt
DL 5% = 0,29; DL 1% = 0,39; DL 0,1% = 0,51				

Diametrul inflorescențelor, măsurat la momentul recoltării, manifestă diferențe direct proporționale cu stadiile de recoltare. Inflorescențele recoltate la stadiul de 1/4 au înregistrat 4,25 cm la recoltare, cele recoltate la stadiul de 1/2 au înregistrat un diametru de 5,87 cm, iar cele recoltate la 3/4 au avut 6,48cm (tabelul 8.20).

Tabelul 8.20 / Table 8.20**Diametrul inflorescenței la recoltare a florilor tăiate de *Allium moly******Allium moly* inflorescence diameter at the harvesting time**

Stadiul de recoltare	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
1/4	4,25	76,8	-1,28	ooo
1/2	5,87	106,1	0,34	*
3/4	6,48	117,1	0,94	***
Media	5,53	100,0	-	Mt
DL 5% = 0,28; DL 1% = 0,38; DL 0,1% = 0,51				

Diametrul inflorescențelor înregistrat la momentul fanării, manifestă o ușoară creștere, de la cele recoltate la stadiul de 1/4, care au măsurat în medie 6,59 cm, spre cele recoltate la stadiile de 1/2 și 3/4, care au măsurat în medie 7,13 cm, fără diferențe semnificative (tabelul 8.21).

Tabelul 8.21 / Table 8.21**Diametrul inflorescenței la fanare a florilor tăiate de *Allium moly******Allium moly* inflorescence diameter at the drying time**

Tratament (ppm)	Valoare absolută (cm)	% față de Mt	Diferența față de Mt	Semnificația
1/4	6,59	94,8	-0,36	o
1/2	7,17	103,1	0,22	ns
3/4	7,10	102,1	0,15	ns
Media	6,95	100,0	-	Mt
DL 5% = 0,28; DL 1% = 0,38; DL 0,1% = 0,51				

În cazul tuturor taxonilor luați în studiu, indiferent de tratament și concentrație, cele mai mari diferențe între momentul recoltării și momentul fanării s-au înregistrat la inflorescențele recoltate la stadiile de 1/2 și 1/4 flori deschise în inflorescență.

Stadiul de recoltare poate fi ales în funcție de destinația materialului recoltat. În stadiu de 1/4 avantajul constă în numărul mare de zile de la recoltare la declin. În cazul stadiilor 1/2 și 3/4 flori deschise în inflorescență, numărul de zile de la recoltare la declin va fi mai redus, dar inflorescențele vor fi dezvoltate corespunzător.

Din analiza interacțiunii factorilor experimentali (tabelul 8.22), se poate observa faptul că la cultivarul '**Purple Rain**' stadiul de recoltare influențează numărul de zile de la recoltare la deschiderea florilor în inflorescență, mai mult decât tratamentul cu acid giberelic.

Tabelul 8.22/Table 8.22

Influența combinată a factorilor asupra numărului de zile de la recoltare la deschiderea florilor în inflorescență
The combined influence of the experimental factors over the number of days from harvesting to flowers opening in the inflorescence

Factorii experimentali		Taxonul		
Soluția de pastrare	Stadii de recoltare	<i>A. 'Purple Rain'</i>	<i>A. giganteum</i>	<i>A. moly</i>
Martor (apă distilată)	1/4	12,67	12,00	3,67
	1/2	7,00	6,00	2,33
	3/4	5,67	2,00	2,00
GA3 250 ppm	1/4	12,00 ^{ns}	11,67 ^{ns}	2,33 ^{oo}
	1/2	8,33 ^{ns}	5,67 ^{ns}	1,67 ^{ns}
	3/4	5,00 ^{ns}	2,00 ^{ns}	1,67 ^{ns}
GA3 500 ppm	1/4	11,67 ^{ns}	11,33 ^{ns}	2,67 ^o
	1/2	8,33 ^{ns}	2,33 ^{ns}	2,00 ^{ns}
	3/4	4,67 ^{ns}	1,67 ^{ns}	1,67 ^{ns}
GA3 1000 ppm	1/4	12,00 ^{ns}	11,67 ^{ns}	2,33 ^{ooo}
	1/2	8,33 ^{ns}	5,67 ^{ns}	2,00 ^{ns}
	3/4	8,33 ^{ns}	1,67 ^{ns}	1,67 ^{ns}
CCC 250 ppm	1/4	12,67 ^{ns}	12,33 ^{ns}	3,33 ^{ns}
	1/2	9,33 ^{**}	6,33 ^{ns}	2,00 ^{ns}
	3/4	5,33 ^{ns}	2,00 ^{ns}	1,67 ^{ns}
CCC 500 ppm	1/4	12,33 ^{ns}	12,00 ^{ns}	3,67 ^{ns}
	1/2	10,00 ^{***}	6,00 ^{ns}	2,33 ^{ns}
	3/4	5,00 ^{ns}	2,00 ^{ns}	2,00 ^{ns}
CCC 1000 ppm	1/4	12,67 ^{ns}	12,00 ^{ns}	3,67 ^{ns}
	1/2	9,33 ^{**}	6,33 ^{ns}	2,33 ^{ns}
	3/4	5,00 ^{ns}	2,00 ^{ns}	2,00 ^{ns}
		DL 5% = 1,59 DL 1% = 2,17 DL0,1% = 2,94	DL5% = 0,67 DL1% = 0,92 DL0,1% = 1,28	DL 5% = 0,93 DL 1% = 1,13 DL 0,1% = 1,53

Tratamentul cu CCC, aplicate inflorescențelor recoltate la stadiul de ½ flori deschise în inflorescență, determină creșterea numărului de zile de la recoltare la deschiderea acestora. Rezultatele înregistrate aici, fiind distinct și foarte semnificativ pozitive, față de inflorescențele recoltate în același stadiu și păstrate în apă distilată.

Inflorescențele recoltate la stadiile de 3/4 flori deschise au înregistrat cel mai mic număr de zile de rezistență la vază, în cazul tuturor tratamentelor.

La *Allium giganteum*, tratamentele cu acid giberelic, pot determina deschiderea mai rapidă a florilor în inflorescență, față de cele cu cycocel. Din punct de vedere al stadiului de recoltare, se păstrează aceeași tendință. Cu cât inflorescențele sunt recoltate la un stadiu mai avansat de deschidere al florilor, cu atât numărul de zile până la deschiderea acestora va fi mai redus.

Tratate cu CCC, inflorescențele nu manifestă o diferențiere evidentă față de cele păstrate în apă. numărul de zile de la recoltare la deschiderea florilor în inflorescență păstrând în linii mari aceleași tendințe.

Tabelul 8.23/Table 8.23

Influența combinată a factorilor asupra numărului de zile de la recoltare la fanarea florilor în inflorescență

The combined influence of the experimental factors from the harvesting to the flowers fading in the inflorescence

Factorii experimentali		Taxonul		
Soluția de pastrare	Stadii de recoltare	A. 'Purple Rain'	A. giganteum	A. moly
Martor (apă distilată)	1/4	21,33	26,33	13,67
	1/2	21,33	25,00	13,67
	3/4	18,67	21,67	13,33
GA3 250 ppm	1/4	24,00 ^{***}	26,00 ^{ns}	10,00 ^{ooo}
	1/2	21,33 ^{ns}	25,00 ^{ns}	10,00 ^{ooo}
	3/4	19,33 ^{ns}	22,67 [*]	10,33 ^{ooo}
GA3 500 ppm	1/4	24,67 ^{***}	27,67 ^{**}	10,00 ^{ooo}
	1/2	24,00 ^{***}	26,67 ^{***}	10,00 ^{ooo}
	3/4	23,67 ^{***}	23,00 ^{**}	10,00 ^{ooo}
GA3 1000 ppm	1/4	24,67 ^{***}	25,00 ^{oo}	10,00 ^{ooo}
	1/2	22,00 [*]	23,67 ^{oo}	9,67
	3/4	19,67 [*]	22,67 [*]	10,00 ^{ooo}
CCC 250 ppm	1/4	22,33 [*]	23,33 ^{ooo}	12,67 ^o
	1/2	21,33 ^{ns}	26,00 [*]	12,67 ^o
	3/4	20,33 ^{ns}	22,67 [*]	12,67 ^{ns}
CCC 500 ppm	1/4	22,33 [*]	23,33 ^{ooo}	12,67 ^o
	1/2	20,67 ^{ns}	22,33 ^{ooo}	12,33 ^{oo}
	3/4	19,00 ^{ns}	22,00 ^{ns}	12,67 ^{ns}
CCC 1000 ppm	1/4	21,00 ^{ns}	22,67 ^{ooo}	12,67 ^o
	1/2	20,67 ^{ns}	23,33 ^{ooo}	12,33 ^{oo}
	3/4	19,00 ^{ns}	21,33 ^{ns}	12,00 ^{oo}
		DL 5% = 0,82 DL 1% = 1,11 DL 0,1% = 1,50	DL 5% = 0,79 DL 1% = 1,08 DL 0,1% = 1,46	DL 5% = 0,94 DL 1% = 1,30 DL 0,1% = 1,79

La specia *Allium moly*, tratamentele cu acid giberelic, determină deschiderea mai rapidă a florilor în inflorescență, în cazul tuturor concentrațiilor aplicate și stadiilor de recoltare. Astfel, la inflorescențele recoltate la stadiul de 1/4, înflorirea a avut loc în medie cu o zi mai timpuriu, la toate concentrațiile aplicate. De asemenea, în cazul tratamentelor cu CCC, în concentrație de 250 ppm, are loc o ușoară accelerare a procesului de înflorire, însă ne semnificativă din punct de vedere statistic. Aplicat în concentrații de 500 și 1000

ppm, la toate stadiile de recoltare, se menține același număr de zile până la înflorirea completă a florilor în înflorescență (tabelul 8.22).

Din punct de vedere al numărului de zile de la recoltare la fanarea florilor din inflorescență, în cazul cv. 'Purple Rain', tratamentul cu acid giberelic, în concentrație de 500 ppm, determină cea mai importantă rezistență la vază a florilor tăiate, pentru toate concentrațiile aplicate (tabelul 8.23).

De asemenea, diferențe mari, foarte semnificative din punct de vedere statistic au fost semnalate și în cazul concentrațiilor de 250 și 1000 ppm, la stadiul de recoltare de $\frac{1}{4}$ flori deschise în inflorescență.

Inflorescențele tratate cu CCC, prezintă o ușoară diferențiere în cazul concentrațiilor aplicate de 250 și 500 ppm, la stadiul de $\frac{1}{4}$ flori deschise în inflorescență.

La *Allium giganteum*, de asemenea se remarcă tratamentul cu GA_3 , în concentrație de 500 ppm, obținând cel mai mare număr de zile de la recoltare la fanare.

În cazul tratamentului cu CCC, doar în cazul concentrațiilor de 250 ppm, aplicate inflorescențelor recoltate la stadiile de $\frac{1}{2}$ și $\frac{3}{4}$ a existat, creșterea numărului de zile de la recoltare la fanare, cu diferențe semnificative.

La *Allium moly*, după cum se poate observa în tabelul 8.23, tratamentul cu GA_3 , indiferent de concentrație, prin acțiunea de stimulare a proceselor fiziologice, determină îndalarea mai rapidă a maturității și fâbării florilor, cu efecte nenative asupra existenței la vază. Tratamentele cu CCC însă, induce un fenomen invers, de inhibare a dezvoltării inflorescenței și prin urmare, obținerea unei rezistențe la vază mai bune (tabelul 8.23).

CAPITOLUL IX

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

I. Rezultate privind tratamentele cu bioregulatori de creștere aplicate taxonilor ornamentalii de *Allium*

- Acțiunea acidului giberelic (GA_3) și cycocelului (CCC), ca substanțe bioactive ce fac parte din grupe diferite după modul de acțiune, a fost testată la cinci taxoni de *Allium* cultivați (*Allium* `Purple Rain`, *Allium giganteum*, *Allium karataviense* `Ivory Queen`, *Allium moly*) sau din flora spontană (*Allium saxatile*).
- Rolul decorativ al organelor aeriene la taxonii ornamentalii de ceapă este diferit și poate fi accentuat inclusiv prin aplicarea tratamentelor cu substanțe bioactive.
- Caracterele ornamentale analizate la taxonii studiați fac referire la dimensiunea și numărul frunzelor, înălțimea tijelor florifere și diametrul inflorescențelor.
- Lungimea frunzelor a fost mai puțin influențată de tratamentele cu GA_3 , în special în doze 500 ppm. Receptivitatea mai mare a fost semnalată la *Allium* `Purple Rain`, *Allium giganteum* și *Allium saxatile*, mai scăzută la *Allium karataviense* `Ivory Queen` și aproape nulă la *Allium moly*.
- Influența cycocelului s-a manifestat evident la specia *Allium moly* prin reducerea lungimii frunzelor față de martorul netratat, la ceilalți taxoni diferențele față de martor fiind neasigurate statistic.
- În privința lățimii frunzelor, efectul bioregulatorilor a fost nesemnificativ la toți taxonii de *Allium* studiați.
- Rezultate în general nesemnificative față de martor au fost semnalate și la numărul de frunze pe plantă, cu excepția speciei *Allium moly* care a reacționat favorabil la concentrații de 500 ppm și 1000 ppm.
- Creșterea în înălțime a tijelor florifere a fost unul dintre caracterele influențate de tratamentele cu GA_3 , în principal la doze de 500 ppm și 1000 ppm. Efectul se remarcă în special la *Allium saxatile*, cu sporuri de creștere care depășesc martorul cu 70% - 80%. Diferențe nesemnificative față de martor au fost semnalate la *Allium moly*. Cycocelul a influențat nesemnificativ lungimea tijelor florifere la *Allium* `Purple Rain`, *Allium karataviense* `Ivory Queen`, *Allium moly* și *Allium saxatile*, dar a dus la diminuarea înălțimii tijelor la *Allium giganteum* cu 20% -23% față de martor.

- Reacția taxonilor la tratamentele cu substanțe bioactive a fost diferită și în privința unui alt caracter ornamental foarte important, respectiv diametrul inflorescențelor. Cel mai receptiv taxon la tratamentele cu GA_3 a fost cultivarul `Purple Rain`, la care inflorescențele au prezentat un spor de creștere cu diferențe distinct semnificative și foarte semnificative la toate dozele de GA_3 . La *Allium karataviense* `Ivory Queen` creșterea în diametru a inflorescențelor a fost stimulată de GA_3 500 ppm.
- Dacă la *Allium* `Purple Rain` cycocelul a avut rol inhibitor asupra diametrului inflorescențelor, la *Allium giganteum*, *Allium karataviense* `Ivory Queen`, *Allium moly* și *Allium saxatile* efectul a fost contrar, chiar dacă diferențele față de martor nu au fost asigurate statistic.
- Producția de bulbi la taxonii de *Allium* a fost analizată prin prisma a doi indicatori mai importanți: numărul și masa bulbilor formați. Numărul de bulbi a fost favorizat atât de tratamentele cu GA_3 , cât și de cele cu cycocel, în proporții diferite, în funcție de specie și concentrația produsului. Valorile mai mari s-au remarcat la *Allium* `Purple Rain` și la *Allium moly*, prin aplicarea tratamentelor cu GA_3 și CCC 500ppm.
- Rezultate similare s-au obținut și în ceea ce privește masa totală a bulbilor/plantă. Efect favorabil a avut atât GA_3 , cât și CCC, însă răspunsul cel mai bun l-au avut plantele de *Allium giganteum*.
- Aplicarea bioregulatorilor sporește, în principal, numărul bulbilor formați. Dozele mari de CCC și GA_3 (1000 ppm) inhibă formarea bulbilor la *Allium moly*.
- Dozele de 1000 ppm CCC și GA_3 reduc masa totală de bulbi pe plantă, sporuri calitative ale producției de bulbi, exprimate prin masa medie a unui bulb format, fiind înregistrate în special la *Allium giganteum* și *Allium karataviense* `Ivory Queen`. Rezultate mai slabe, respectiv o masă mai redusă a bulbilor prin aplicarea tratamentelor cu GA_3 și CCC, s-au obținut la *Allium* `Purple Rain` și la *Allium moly*.

Concluzii privind influența tratamentelor cu GA_3 și CCC asupra unor indicatori biochimici și fiziologici

- Tratamentele cu biostimulatori pot spori conținutul de clorofilă care, prin procesului de fotosinteză, duce la sinteza unui conținut mai mare de substanțe asimilabile și distribuția acestora spre organele de rezervă ale plantelor.
- Influența celor doi regulatori de creștere asupra conținutului în pigmenți fotosintetici a fost reflectată de creșterea față de martor a valorilor conținutului total de pigmenți asimilatori.

- Tratamentele cu cycocel au determinat obținerea unui conținut mai mare în pigmenți clorofileni și clorofilă b, ceea ce a indus o reducere a raportului clorofilă a/b.
- Aplicarea cycocelului a avut un efect favorabil asupra conținutului de clorofilă mai ales în concentrații de 250 și 500 ppm, îmbunătățind în mod semnificativ conținutul de clorofilă din frunze la taxonii de *Allium*.
- Prin compararea conținutului de pigmenți fotosintetici din variantele tratate cu substanțe bioactive, s-a constatat că aplicarea cycocelului a indus creșteri mai mari la *Allium giganteum*, *Allium moly*, *Allium karataviense* `Ivory Queen` și *Allium saxatile*.
- La *Allium* `Purple Rain`, conținutul mai mare de pigmenți fotosintetici a fost înregistrat la plantele la care s-a aplicat GA3.
- Tratamentele cu biostimulatori au favorizat acumularea carbohidraților la nivelul bulbilor, la toate speciile și cultivarele studiate, obținându-se o creștere a conținutului de glucide solubile odată cu creșterea concentrației de GA3 și CCC.
- Prin raportarea conținutului total de glucide solubile din variantele tratate cu GA3 și CCC la cele la care nu s-au aplicat tratamente, s-a constatat că indiferent de concentrația aplicată, cele mai valori s-au obținut prin aplicarea tratamentelor cu GA3.
- Din compararea datelor privind influența tratamentelor cu GA3 asupra conținutului total de glucide solubile, se poate concluziona că la toți taxonii de *Allium* analizați s-au obținut creșteri semnificative, dar cel mai mare spor de creștere s-a obținut la cultivarele *Allium* `Purple Rain` și *Allium karataviense* `Ivory Queen`.
- Influența tratamentelor cu CCC asupra conținutului de glucide solubile a prezentat creșteri semnificative doar la la cultivarele *Allium* `Purple Rain` și *Allium karataviense* `Ivory Queen`.

II. Rezultate privind influența epocii de plantare și mărimii bulbilor mamă asupra cultivarului `Purple Rain`

- Analiza caracterelor morfologice și ornamentale obținute la *Allium* `Purple Rain` în cele trei epoci de plantare (vară, toamnă, primăvară) scot în evidență faptul că plantele cultivate în epoca de toamnă sunt cel mai bine dezvoltate.
- Înființarea de toamnă a culturilor sporește față de medie numărul și dimensiunea frunzelor, lungimea tijelor florifere și diametrul inflorescențelor, fără a influența numărul de frunze, masa și numărul bulbilor.

- Factorul material biologic folosit la înființarea culturii este important la acest cultivar, prin faptul că înființarea culturii prin bulbi cu masa 15,1 – 30 g se dovedește mai eficientă prin producția semnificativ superioară față de media experienței.
- Sinteza rezultatelor obținute în decursul celor doi ani experimentali arată faptul că masa bulbului mamă influențează numeroase însușiri morfologice și ornamentale ale părților aeriene ale plantelor, dar și capacitatea de formare a bulbilor noi.
- Suprafața foliară la plantele rezultate din bulbi mici este micșorată nu numai de dimensiunile reduse ale frunzelor, ci și de numărul mai mic al acestora. S-a constatat că numărul de frunze/plantă se reduce direct proporțional cu reducerea masei bulbilor folosiți la plantare.
- La cv. 'Purple Rain', rezultatele au arătat că masa bulbului mamă folosit la plantare are o influență mare asupra creșterii în înălțime a tîjelor florifere și a diametrului inflorescențelor. Bulbii cei mai mari, din categoria 15,1-30 g, au format plante cu cele mai lungi tije florifere și cu inflorescențele cele mai mari.
- Bulbii mici, sub 5 g, determină practic scurtarea tîjelor florifere cu aprox. 50% față de cele obținute din bulbi mari, de peste 15 g. Aceste rezultate dau indicații privind corelația dintre calitatea materialului biologic folosit la înființarea culturilor și însușirile ornamentale ale plantelor obținute.
- Producția de bulbi a fost, de asemenea, influențată de mărimea bulbului mamă folosit la înființarea culturilor. Numărul și mărimea bulbilor formați în decursul unui an reflectă calitatea materialului săditor. Aceste caractere sunt direct proporționale cu mărimea bulbilor mamă.
- Masa bulbilor, analizată ca masă totală a bulbilor formați la fiecare plantă, dar și ca masă medie a fiecărui bulb nou format, evidențiază capacitatea bulbilor mari de a produce, la rîndul lor, bulbi mai mari și în cantități sporite.
- Masa medie a unui bulb nou format este apropiată, în linii mari, de cea a bulbilor mamă din care provin
- Din sinteza rezultatelor obținute pe parcursul perioadei de cercetare, se constată o influență mai accentuată asupra caracterelor morfologice studiate în cazul interacțiunii dintre epoca de plantat de toamnă și grupa de mărime a bulbilor mamă cuprinsă între 15,1-30 g. Comparate cu această variantă, celelalte combinații de factori înregistrează rezultate cu diferențe foarte mari.

III. Rezultate privind recoltarea și păstrarea florilor tăiate de *Allium*

➤ Pentru cultivarul *Allium* 'Purple Rain' rezistența la vază, a înregistrat cele mai mari valori la variantele tratate cu GA_3 .

➤ Tratamentele cu CCC, au influențat pozitiv rezistența la vază a florilor tăiate de *Allium* 'Purple Rain' doar în cazul concentrației de 250 ppm.

➤ În cazul specie *Allium giganteum*, cele mai rezistente au fost inflorescențele tratate cu GA_3 , în concentrația de 500 ppm. Tratamentele cu CCC au influențat în mod negativ rezistența la vază, în cazul acestei specii.

➤ Pentru specia *Allium moly*, tratamentele după recoltare cu substanțe bioactive la florile tăiate au avut o influență diferită față cea manifestată la *Allium* 'Purple Rain' și *Allium giganteum*. Tratamentele cu GA_3 în acest caz determină accelerarea procesului de înflorire iar cele cu CCC determină o deschidere a bobocilor mai lentă și o rezistență la vază mai bună decât la variantele tratate cu GA_3 .

➤ Cea mai bună rezistență ca număr de zile de la recoltare la declin, este înregistrată în cazul acestui cultivar de inflorescențele păstrate în apă distilată.

➤ În cazul cultivarului *Allium* 'Purple Rain', recoltarea inflorescențelor în stadiul de 1/4 flori deschise a determinat prelungirea deschiderii bobocilor floriferi și a influențat în mod negativ evoluția diametrului inflorescenței.

➤ Cea mai redusă rezistență este înregistrată de stadiul de recoltare de 3/4 flori deschise în inflorescență, însă acest stadiu determină cel mai mare diametru la declinul inflorescențelor.

➤ Din punct de vedere al diametrului înregistrat la declin, comparat cu valorile diametrului înregistrat la recoltare, tratamentul cu GA_3 a indus cele mai mari diferențe, urmat de cele cu CCC, martorul clasându-se pe ultimul loc.

➤ Epocile de recoltare aferente stadiilor de 1/2 și 1/4 flori deschise în inflorescență, au înregistrat cele mai mari diferențe ale diametrului între momentul recoltării și cel al declinului.

➤ La specia *Allium giganteum*, epoca de recoltare aferentă stadiului de 1/4 flori deschise în inflorescență a prezentat cel mai mare număr de zile de la recoltare la înflorire și de la recoltare la declinul inflorescențelor.

➤ La *Allium moly*, inflorescențele recoltate la stadiul de 1/4 flori deschise au prezentat un număr mai mare de zile de la recoltare la înflorirea deplină iar cele din stadiul de 3/4 flori deschise în inflorescență au avut o înflorire mai rapidă.

➤ În cazul tuturor taxonilor luați în studiu, indiferent de tratament și concentrație, cele mai mari diferențe între momentul recoltării și momentul declinului s-au înregistrat la inflorescențele recoltate la stadiile de 1/2 și 1/4 flori deschise în inflorescență.

RECOMANDĂRI

➤ Tratamentele cu CCC sporesc creșterile vegetative ale aparatului foliar la taxoni *Allium* ‘Purple Rain’, *Allium karataviense* ‘Ivori Queen’ și *Allium saxatile*.

➤ Se recomandă aplicarea tratamentelor GA₃ pentru sporirea creșterii tije florifere și a diametrului inflorescenței la *Allium* ‘Purple Rain’, *Allium giganteum* și la *Allium saxatile* în cazul tije florifere.

➤ La specia *Allium saxatile* se recomandă tratamentele cu CCC, deoarece determină creșteri importante la nivelul tije florifere și al diametrului inflorescenței.

➤ Producția de bulbi la *Allium* ‘Purple Rain’, *Allium giganteum*, *Allium moly*, *Allium karataviense* ‘Ivori Queen’ poate fi sporită de tratamentul cu GA₃.

➤ Tratamentele cu CCC sporesc numărul de bulbi nou formați și masa acestora, la *Allium* ‘Purple Rain’, *Allium giganteum*, *Allium moly*, *Allium karataviense* ‘Ivori Queen’.

➤ Epocile de plantare de vară și toamnă, determină obținerea celor mai bune rezultate pentru caracterele decorative.

➤ Dintre taxonii de ceapă ornamentală studiați, pot fi valorificați cu succes ca flori tăiate *Allium* ‘Purple Rain’, *Allium giganteum* și *Allium moly* atât datorită caracterelor decorative și mai ales rezistenței acestora după recoltare.

CHAPTER IX

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

I. RESULTS REGARDING THE INFLUENCE OF GROWTH REGULATOR TREATMENTS ON ORNAMENTAL ALLIUM TAXA

- The activity of gibberellic acid (GA₃) and cycocell (CCC), two different bioactive compounds when it comes to their mechanism of action, was tested on five cultivated *Allium* species: *Allium* `Purple Rain`, *Allium giganteum*, *Allium karataviense* `Ivory Queen`, *Allium moly*, and a spontaneous one, *Allium saxatile*.
- The decorative purposes of aerial parts are different and can be enhanced by applying treatments with bioactive compounds.
- The decorative traits that were analysed included the dimension and number of leaf, the elongation of the plant and the inflorescence diameter.
- The leaf length was less influenced by the GA₃ treatments, especially at 500 ppm. The highest receptivity was noticed in *Allium* `Purple Rain`, *Allium giganteum* and *Allium saxatile*, lesser in *Allium karataviense* `Ivory Queen` and almost none in *Allium moly*.
- When compared to control, cycocel treatment had a significant bias only in *Allium moly*, where it reduced the leaf length.
- The bioregulators had little to no effect on the foliar width measurements in all *Allium* species.
- When compared to control, the treated species did not show significant differences regarding the leaf number per plant, except *Allium moly*, at 500 ppm and 1000 ppm.
- At 500 ppm and 1000 ppm, GA₃ treatment positively influenced the elongation of inflorescence shoots. This effect was most noticeable in *Allium saxatile*, where the values exceeded with 70-80% those of the control. There were no significant differences in *Allium moly* when compared with control. Cycocel treatment did not influence noticeably the elongation of the inflorescence shoots in *Allium* `Purple Rain`, *Allium karataviense* `Ivory Queen`, *Allium moly* and *Allium saxatile*, whereas in *Allium giganteum* same treatment led to a decrease of 20-30% of the stem's height.

- The inflorescence diameter was also differently influenced by the GA₃ treatment. In the 'Purple Rain' cultivar, all GA₃ doses induced significant increase of the inflorescence diameter. In *Allium karataviense* 'Ivory Queen', the diameter growth was influenced only at 500 ppm.
- The cycocel treatment had an inhibitory effect on the increase of the inflorescence diameter in *Allium* 'Purple Rain', but an enhancing effect on the same feature in *Allium giganteum*, *Allium karataviense* 'Ivory Queen', *Allium moly* and *Allium saxatile*, even if the values were not statistically significant when compared with control.
- The bulb yield was analysed using the values of the number of the bulbs and bulb weight. Both GA₃ and cycocel treatments influenced positively these values, according to species and compound concentration. The highest values were observed in *Allium* 'Purple Rain' and *Allium moly*, when applying both treatments at 500 ppm.
- Similar results were obtained in the total yield expressed in the bulb/plant weight. It was discovered that GA₃ and CCC both had positive effects on these values. The most significant change was observed in *Allium giganteum*.
- The application of plant bioregulators increased, in general, the bulb number. High doses of CCC and GA₃ (1000 ppm) had an inhibitory effect on bulb formation in *Allium moly* species.
- Same doses reduced the total yield expressed in the bulb/plant weight, with qualitative gain in bulb yield (expressed as average weight per formed bulb) being observed in *Allium giganteum* and *Allium karataviense* 'Ivory Queen'. When applied on *Allium* 'Purple Rain' and *Allium moly*, GA₃ and CCC treatments caused a decrease in bulb weight.

Conclusions regarding the influence of GA₃ and CCC treatments on different biochemical and physiological markers

- Biostimulat treatments can increase chlorophyll content which, through the process of photosynthesis, can determine a higher synthesis of assimilable substances, followed by their storage in their specific organs.
- The positive influence of the two growth regulators on the photosynthetic pigments content was reflected by the higher overall assimilating pigments content when compared to the control.

- Cycocel treatments generated a higher chlorophyll pigments and chlorophyll b content, which, in turn, decreased the chlorophyll a/b ratio.
- Cycocel application significantly increased the chlorophyll content in the leaves of *Allium* taxa, especially at 250 ppm and 500 ppm concentrations.
- The comparison of photosynthetic pigments content obtained from the variants treated with different bioactive substances showed that cycocell application were most effective on *Allium giganteum*, *Allium moly*, *Allium karataviense* `Ivory Queen` and *Allium saxatile* species.
- GA3 application induced the highest photosynthetic pigments content in *Allium* `Purple Rain`.
- Biostimulat treatments favored carbohydrates storage in bulbs in all studied species and cultivars; the increase of GA3 and CCC concentrations lead to a higher soluble carbohydrate content.
- When comparing the total soluble carbohydrates content obtained from the GA3 and CCC treated variants with the one of the treatment-free variants, the results showed that GA3 treatments prompted the highest values, regardless of concentration.
- Also, GA3 treatment data showed that all analysed *Allium* taxa had an increased soluble carbohydrates content, with *Allium* `Purple Rain` and *Allium karataviense* `Ivory Queen` cultivars having the most important growth.
- When CCC treated, only *Allium* `Purple Rain` and *Allium karataviense* `Ivory Queen` cultivars showed relevant growth of soluble carbohydrates content.

II. RESULTS REGARDING THE INFLUENCE OF THE PLANTING TIME AND MOTHER BULB SIZE OVER THE CULTIVAR `PURPLE RAIN`

- The analysis of the morphologic and ornamental characters obtained to *Allium* `Purple Rain` from the three different planting times (summer, fall and spring), highlights that the plants from the fall planting times, developed better than the other two planting times.
- The fall planting time increase than the average the number and size of leaves, the length of flowers stems and the inflorescence diameter, without influencing the leaves number, bulbs weight and number.
- The biological material factor, seems to be very important for this cultivar, because of the crop establishment with bulbs of 15,1 – 30 grams, resulted to be more efficient for the significantly higher yield, than the experiment average.

- The results synthesis from the two experimental years, shows that the mother bulb weight, got influences over the amount of morphological and ornamental features of the plants airy parts and also for the capability to produce new bulbs.
- The foliar surface, for the plants resulted from small bulbs, is decreased not only by the its reduced dimensions but also by the low number of these ones. It was found that the leaves number/plant decreases with the decreasing of the weight of bulbs used for planting.
- For cv. 'Purple Rain', the results shows that the mother bulbs weight used for planting, have a better influence over the flower stems height and inflorescence diameter. The biggest bulbs, from the 15,1-30 grams category, formed plants with the longest flower stems and the biggest inflorescences.
- The small bulbs, under 5 grams, lead to the shorting of the flower stems, with about 50% than the ones obtained from the big ones (over 15 grams). These results can indicate the correlation between the biological material quality used for crop establishment and the obtained ornamental features.
- The bulbs yield was, also influenced by the mother bulb size, used for planting. The number and the size of bulbs obtained in the next year, reflects the quality of the planting material. These characters are directly proportional with the size of the mother bulbs.
- The bulbs weight, analysed like total weight of the obtained bulbs/plant, but also like the average weight of each new formed bulb, highlight the big bulbs capability to produce bigger bulbs and increased quantities.
- The average weight of a new formed bulb, coincide with the one of the mother bulbs.
- From the obtained results, the interaction of the fall planting time and bulb group of 15,1-30 grams, influences more the morphological characters. Compared with this variant, the other factor combinations registered results with high differences.

III. RESULTS REGARDING THE HARVESTING AND STORAGE OF THE ALLIUM CUT FLOWERS

- In case of *Allium* 'Purple Rain' cultivar, the vase resistance, registered the best results in GA₃ treatments variant.
- The CCC treatments, had a positive influence over the vase resistance of *Allium* 'Purple Rain' only in case of 250 ppm concentration.

- In case of *Allium giganteum* species, the most resistant were the inflorescences treated with GA₃, in 500 ppm concentration. The CCC treatments, had a worse influence over the vase resistance.
- For *Allium moly* species, the cut flowers bioregulators treatments after harvesting had a different influence towards *Allium* ‘Purple Rain’ and *Allium giganteum*. The GA₃ treatments in this case, determined the acceleration of the flowering process and the CCC ones, the lower opening of the flower buds, and a better resistance.
- The best resistance like number of days from harvesting to the flower fading was registered in case of this cultivar by the preservation in distilled water.
- In case of *Allium* ‘Purple Rain’ cultivar, the inflorescence harvesting in the ¼ opened flowers stage, determined the extension of the flower buds opening and influenced negatively the evolution of the inflorescence diameter.
- The lowest resistance were registered in case of the ¾ harvesting stage, but this stage determined the best growing of the inflorescence diameter.
- Regarding the diameter registered at the wane, compared with the values registered at the harvesting time, the GA₃ treatment indicated the bigger differences, followed by CCC, the control being in the last place.
- The harvesting times of ½ and ¼ opened flowers in the inflorescences, registered the greatest differences of the diameter between the harvesting and wane.
- For *Allium giganteum* species, the ¼ harvesting stage, got the longest number of days from harvesting to inflorescence wane.
- For *Allium moly*, the inflorescences harvested at ¼ stage, got a longer number of days from the harvesting time to the flowering and the ones from the ¾ stage of flowering, got flowers faster.
- For all studied taxa, unconcerned of the treatments and concentration, the longest differences between the harvesting and wane times, were registered for the inflorescences harvested at ½ and ¼ opened flowers in the inflorescences.

RECOMMENDATIONS

- The CCC treatments increased the vegetative the leaves vegetative growing for *Allium* 'Purple Rain', *Allium karataviense* 'Ivori Queen' and *Allium saxatile* taxa.
- It can be recommended the GA₃ treatments for the better grow of the flower stem and the inflorescence diameter at *Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum* and *Allium saxatile* only for the flower stem.
- For the *Allium saxatile* the CCC treatments, because it determine important growing for the flower stem and inflorescence diameter.
- The bulb yield, at *Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum*, *Allium moly*, *Allium karataviense* 'Ivori Queen' can be increased with GA₃.
- The CCC treatments, increased the number and weight of bulbs for *Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum*, *Allium moly*, *Allium karataviense* 'Ivori Queen'.
- The summer and fall planting times, determine the best results for the decorative characters.
- From studied ornamental onion taxa, can be used with success like cut flowers *Allium* 'Purple Rain', *Allium giganteum* and *Allium moly* not only regarding the aesthetic characters but also for the post harvest resistance.

BIBLIOGRAFIE REFERENCES

1. Agnieszka Krzysińska, Magdalena Gawowska, Wolko B., Bocianowski J., 2008 - *Genetic diversity of ornamental Allium species and cultivars assessed with isozymes*. Journal of Applied Genetics, vol.49 (3), p. 213–220.
2. Al-Zahim M., Newbury H.J., Ford-Lloyd B.V, 1997 - *Classification of genetic variation in garlic (Allium sativum L.) revealed by RAPD*. Hort. Science. vol. 32, p.1102-1104.
3. Alam MN, Abedin MJ, Azad MAK, 2010 - *Effect of micronutrients on growth and yield of onion under calcareous soil environment*. International Research J. of Plant Science, vol. 1(3), p. 56-61.
4. Ali Salehi S., Parviz R., Afshar F., 2016 - *Effect of gibberellic acid and benzyladenine on Growth and Photosynthetic pigments of Ficus benjamina L. Plants*. International journal of Advanced Biological and Biomedical Research Volume 2, Issue 1,p. 34-42.
5. Andrew W. T., 1951 - *Vegetative reproduction of onions by the headset method*. Proceedings for the American Society for Horticultural Science, vol. 58, p. 208 - 212.
6. Aoba T., 1967 - *Effects of different temperatures on seed germination of garden ornamentals in Allium*. (in japanese with english summary). Journal Japanese Soc. Hort. Sci., vol. 36, p. 333-338.
7. Armitage A.M., Laushman J.M., 1990 - *Planting date, in-ground time affect cut flowers of Acidanthera, Anemone, Allium, Brodiaea, and Crocosmia*. Hortscience 25(10):1236-1238.
8. Ashagrie T., Belew D., Alamerew S., Getachew Y., 2014 – *Effects of planting time and mother bulb size on onion (Allium cepa L.) seed yeldand quality at Kobo Woreda, Northern Etiopia*. International Jurnal of Agricultural Research, vol. 9, p. 231-241.
9. Astley D., Innes N.L., van der Meer Q.P., 1982 - *Genetic resources of Allium species: a global report*. IBPGR, Rome.
10. Astley D., 1990 - *Conservation of genetic resources*. In: Rabinowitch H. D. and Brewster J.L. (eds.), *Onions and allied crops*. CRC Press, Boca Raton, FL, vol. 1, p. 177-198.
11. Attya H.J., Naji D.A., Askar H.M., 2015. *Effect of Plant Growth Regulators (IBA, BA, and CCC) on Some Flowering Characters of Three Hybrid Lily Cultivars of (Lilium spp. L.)*Iraqi Journal of Science, Vol 56, No.4B, pp: 3107-3113.
12. Aura K., 1963 - *Studies on the vegetatively propagated onions cultivated in Finland, with special reference to flowering and storage*. Annales Agriculturae Fenniae vol.2, (suppl. 5).
13. Azzaz N.A., Hassan E.A., El-Emarey F.A.,2007- *Physiological, anatomical, and biochemical studies on pot marigold (Calendula officinalis L.) plants*.African Crop Scineces Society Conference, Egypt, p.1727-1738.
14. Baitulin I. , Rakhimbaev I. R., Kamenetsky R., 1986 - *Introduction and morphogenesis of wild Allium species in Kazakhstan*. Nauka, Alma-Ata, Kazakhstan.
15. Baruah N., Sarma C.M., 2013 - *Effect of Plant Growth Regulators on reversal of reproductive character in Sechium edule L. leading to crop improvement*. Indian Journalof Agricultural Research. 47 (6), p. 517-522.

16. **Bertaud D. S., 1988** - *Effects of chilling duration, photoperiod and temperature on floral initiation and development in sprouted and unsprouted onion bulbs. The 4th EUCARPIA Allium Symposium*, p. 254 - 261.
17. **Berninger E., Buret P., 1967** - *Etude des deficients chlorophylliens chez deux especes cultivees du genre Allium: l'oignon (A. cepa L.) et le poireau {A. porrum L.}. Annales de amelioration des Plantes*, vol.17, p. 175 - 194.
18. **Block E., 2010** - *Garlic and Another Alliums: The Lore and The Science*. The Royal Society of Chemistry, Cambridge.
19. **Bradeen J. M., Bark O., Havey M. J., 1994** - *Assessment of nuclear RFLPs as ataxonomic tool in Allium section cepa (Alliaceae)*. Abstract in Plant Genome II Conf., San Diego, CA.
20. **Brewster J.L., 1983** - *Effects of photoperiod, nitrogen nutrition and temperature on inflorescence initiation and development in onion (Allium cepa L.)*. *Annals of Botany*, vol. 51, p. 429 - 440.
21. **Brewster J. L., 1994** - *Onions and other vegetable Alliums*. CAB International.
22. **Brewster J. L., Butler H. A., 1989** - *Inducing flowering in growing plants of overwintered onions; effects of supplementary irradiation, photoperiod, nitrogen, growing medium and gibberellins*. *Journal of Horticultural Science*, vol. 64 (3), 301 - 312.
23. **Brickell C., 1992** - *The Royal Horticultural Society Encyclopedia of Gardening*. BCA by arrangement with Dorling Kindersley Publishers Ltd., London.
24. **Brullo S., Pavone P., Salmeri Cristina, 1997** - *Allium oporinathum (Alliaceae), a new species from the NW mediteranean area*. *Anal. of Botanical Garden of Madrid*, vol. 55(2), p. 297-302.
25. **Buia AL., Nyarady A., Răvăruț M., 1965** - *Botanică agricolă*. Editura Agrosilvică, București, vol. 2, p. 446-447.
26. **Cantor Maria, Pop Ioana, 2008**. *Floricultură specială*. Editura Academic Press, Cluj-Napoca.
27. **Cantor Maria, 2009**. *Floricultură generală*. Editura Toderici, Cluj-Napoca.
28. **Cairns A. J., 2003** - *Fructan biosynthesis in transgenic plants*. *Journal of Experimental Botany*, vol. 54 (382), p. 549 - 567.
29. **Cathey H.M., 1964** - *Physiology of growth retarding chemicals*. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 15:271-302.
30. **Cheremushkina V. A., 1992** - *Evolution of life form of species in the subgenus Rhizirideum (Koch) Wendelbo, genus Allium L.*, In: Hanelt P., Hammer K., Knapfner H.: *The genus Allium - taxonomic problems and gen. res.* Proc. Int. Symp., June 11-13, Gatersleben, Germany, p. 27-34.
31. **Cheremushkina V. A., 1985** - *Morphogenesis and life forms of rhizomatous Alliums*. Ph.D. Thesis. Novosibirsk, USSR.
32. **Chouard P., 1960** - *Vernalization and its relation to dormancy*. *Annual Revue of Plant Physiology*, vol. 11, p. 191 -238.
33. **Ciofu Ruxandra, Stan N., Popescu V., Pelaghia C., Apahidean S., Horgoș A., Berar V., Laurer Fritz K., Atanasiu N., 2004** - *Tratat de legumicultură*. Editura Ceres, București, p. 783-800.
34. **Corr B. E. Widmer R. E., 1991** - *Paclobutrazol, gibberellic acid, and rhizome size affect growth and flowering of Zantedeschia*. *Horticultural Science*, vol. 26, p. 133-135 .
35. **Cottrell V. M., 1999** - *Vegetative reproduction by bulbils in Alliums*. Thesis for Master of Philosophy. Coventry University in collaboration with University College Worcester.
36. **Cox J. F., 2011** - *The effects of supplementary UV-B radiation on Allium vineale var. vineale, Ecological, Mutualistic and Reproductive Perspectives*. University of Worcester.

37. **Cronquist A., 1968-** *volution and Classification of Flowering Plants*. Houghton Mifflin Co., UK.
38. **Currah L., Ockenden D. J., 1978** - *Protandry and the sequence of flower opening in the onion*. *New Phytologist*, vol. 81, p. 419 - 428.
39. **Cornwell R., 2015** - *Bulbs and More: Planting and Care*. University of Illinois Extensions Facts.
40. **Dalezkaya T. V., Nikiforova V. N., 1984** - *Study of seed germination in some Allium species*. In: V.I. Nekrasov: *Ecological problems of seed production in introduced forms*. Abstracts of papers from the 7th All-Union Conf. Zinatne, Riga, Latvia, p. 24-25.
41. **Davies D., 1992**-*Alliums the ornamental onions*. B.T. Batsford, London, p.12, 54, 55, 57, 62, 108.
42. **De Hertogh A. A., Zimmer K. 1993** - *Alliums - ornamental species. The Physiology o f Flower Bulbs*. Elsevier,Amsterdam; p.187-200.
43. **De Mason D. A., 1990**. *Morphology and Anatomy of Allium. Onions and Allied Crops*. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, vol. 1.
44. **Diekmann, M. 1997** - *Technical Guidelines for the Safe Moveme of Germplasm*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome/International Plant Genetic Resources Institute; No. 18. *Allium* spp., Rome; p. 19-50.
45. **Don G., 1832** - *A Monograph Of The Genus Allium*. Memorial Of Wernerian Natural History Soc. Adam Black, Edinburgh, UK.
46. **Docea E., Rădulescu E., Frățilă Elisabeta, 1979** – *Bolile Legumelor Și Combaterea Lor*. Editura Academiei. București. p.200-231.
47. **Dorna Hanna, Jarosz Magdalena, Szopińska Dorota, Szulc Izabela, Rosińska Agnieszka, 2013** - *Germination, vigour and health of primed allium cepa l. seeds after storage*. Poznań University of Life Sciences; *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 12(4); p.43-58.
48. **Draghia Lucia, 2001-** *Floricultură. Îndrumător de lucrări practice*. Ed. I Ionescu de la Brad, Iași.
49. **Draghia Lucia , 2004** - *Floricultură*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași
50. **Draghia Lucia, Chelariu Elena Liliana, Sîrbu Culiță, 2010** – *The bihaviour in crop of some species with ornamental features from spontaneous flora of Romania*. *Lucrări științifice U.S.A.M.V. Iași*, vol. 53, Seria Horticultură.
51. **Draghia Lucia, Chelariu Elena Liliana, 2011** - *Floricultură*. Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași.
- 52.**Draghia Lucia, Ivănescu Lăcrămioara, Chelariu Elena-Liliana, Boscaiu Monica, Paraschiv Nicoleta Luminița, 2013** - *Histo-Anatomica studies in Allium saxatile, specie with ornamental potential*. *Not Bot Horti Agrobot*, vol. 41(2), p.348-354.
53. **Druselmann S., 1992** - *Vergleichende Untersuchungen an Vertretern der Alliaceae Agardh*. *Morphologie der Keimpflanzen der Gattung Allium L.* *Flora*, vol. 186, p. 37-52.
54. **Duyvenbode J. B. van, 1990**–*Breeding ornamental onions*. *Plantsman*. Vol. 12, no.3, p. 152-156.
55. **Etoh T., Simon P. W., 2002** - *Diversity, Fertility and Seed Production of Garlic*. In: *Allium Crop Science: Recent Advances*. Rabinowitch, H. D. & Currah, L (eds.). CABI Publishing.
56. **El-Helaly M. A., Karam S. S., 2012** - *Influence of planting date on the production and quality of onion seeds*. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants*, vol. 4(3), p. 275-279.
57. **Eltorky M. G. M., 1993** - *Control of flowering and improvement of some morphological characters in Spathiphyllum x ‘Mauna Loa’ by gibberellic acid*. *Alexandria Journal of Agricultural Research*, vol. 38(1), p. 271 - 282.
58. **Evans L. T., 1969** - *Ashort history of the physiology of flowering*. In *The Induction of Flowering, some case histories*, Evans L. T., Macmillan, South Melbourne, London.

59. Evans L. T., King R. W., Chu A., Mander L. M., Pharis R. P., 1990 - *Gibberellin structure and florigenic activity in Lolium temulentum, a long-day plant*. Planta, vol. 182, p. 97 -106.
60. Fălticeanu Marcela, Munteanu Neaculai, 2006. *Plante utile pentru grădina dumneavoastră*. Editura Tipo, Moldova.
61. Frodin D. G., 2004 - *History and concepts of big plant genera*. Taxon, vol. 53(3), p. 753-776.
62. Fritsch R. M., 2001 - *Taxonomy of the genus Allium: Contribution from IPK Gatersleben*, Herbertia, vol. 56, p. 19-50.
63. Fritsch R. M., Friesen N., 2002-*Evolution, Domestication, and Taxonomy*. In Rabinowitch H. D. and Currah L., eds. *Allium Crop Science: Recent Advances*. Wallingford, UK: CABI Publ. p. 5–30.
64. Friesen N., Fritsch R. M., Blattner M. F., 2006 - *Phylogeny and new intrageneric classification of Allium (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences*. Botanical Garden of the University of Osnabruck, Germany, p. 372-395.
65. Fritsch R. M., 2015 - *Checklist of ornamental Allium species and cultivars currently offered in the trade*. Leibniz-Institut für Pflanzengenetik, Gatersleben, Germany, p. 1-63.
66. Funnell K. A., MacKay B. R., Wan M. W., Rosli M. O., Siti H., Chong K. K., 1992 - *Comparative effects of promalin and GA₃ on flowering and development of Zantedeschia*. Acta Horticulturae, vol. 292, p. 173-179.
67. Gifre Cristina, Garcia Joan Font, 2009 - *A comparative study of germination strategies of two species of genus Allium sect. Allium*. Grup de Flora i Vegetació, Universitat de Girona, Campus Montilivi; p. 1-4.
68. Govin S., Maji R., Kumawat A., Pal S., Kumar S., 2015 - *Improvement of growth, yield and quality of garlic (Allium sativum l.) Cv. G-282 through a novel approach, The bioscan*, p.23-27.
69. Gregory M., Fritsch R.M., Friesen N.W., Khassanov F.F., McNeal D. W., 1998- *Nomenclator Alliorum. Allium names and synonyms-a world guide*. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.
70. Greuter W., 1972 - *The relict element of the Flora of Crete and its evolutionary significance*. In: Valentine D.H., *Taxonomy, phytogeography and evolution*. London&New York, p.161-167.
71. Greuter W., 1979 - *The origin and evolution of island floras as exemplified by the Aegean Archipelago*. In: Bramweel D., *Plants and islands*, London &New York, p. 81-96.
72. Grewal H. S., Kolar J. S., Cheema S. S., Singh G., 1993 - *Studies on the use of growth regulators in relation to nitrogen for enhancing sink capacity and yield of gobhisarson (Brassica napus)*. Indian Journal of Plant Physiology, 36 (1). P. 1-4.
73. Hanelt P., 1990 - *Taxonomy, evolution and history*. In Rabinowitch H. D., Brewster J. L.: *Onions and Allied Crops*. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, vol. 1.
74. Hanelt P., Schultze-Motel J., Fritsch R., Kurse J., Mass H., Ohle H., PistrickK., 1992 - *Inffageneric grouping of Allium - the Gatersleben approach*. In: Hanelt P., Hammer K.: *The genus Allium - taxonomic problems and genetic resources*. Institut fur Planzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Gatersleben, Germany.
75. Hanelt P., 2001 - *Mansfeld's encyclopedia of agricultural and horticultural crops* vol. 2, 849–852. Lens culinaris Medicus Vorl. Churpf. Phys.-Okon. Ges., vol. 2, 849–852.
76. Harding S., 2004 - *Inflorescence Development in Allium ampeloprasum var. Babingtonii (Babington's Leek)*. Cardiff University, School of bioscience, UK, p. 5-66.
77. Havey M. J., 1999a - *Restriction enzyme analysis of the nuclear 45s ribosomal DNA of sixcultivated Alliums*. Pl. Syst.Evol., vol. 181, p. 45-55

78. **Havey M. J., 1992b** - Restriction enzyme analysis of the chloroplast and nuclear 45s ribosomal DNA of *Allium* sections *Cepa* and *Phyllodolon*. *Pl. Syst.Evol.*, vol. 183, p. 17-31
79. **Heath O. V. S., Mathur P. B., 1944** - Studies in the physiology of the onion plant. II. Inflorescence initiation and development and other changes in the internal morphology of onion sets, as influenced by temperature and day length. *Annals of Applied Biology*, vol. 31, p.173-187.
80. **Hedges L. J., Lister C. E., 2007** - The nutritional attributes of *Allium* species. *Crop & Food Research Confidential Report No. 1814*, p. 29.
81. **Hendry G. A. F., 1992** - Evolutionary origins and natural functions of fructans – acclimatological, biogeographic and mechanistic appraisal. *New Phytologist*, vol. 123, p. 3-14
82. **Heywood V. H., 1993** - *Flowering Plants of the World*. B. T.Batsford Ltd.
83. **Hirschegger P., Jakše J., Trontelj P., Bohanec B., 2010** - Origins of *Allium ampeloprasum* horticultural groups and a molecular phylogeny of the section *Allium*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, vol. 54, p. 488-497.
84. **Holdsworth M., Heath O. V. S., 1950** - Studies in the physiology of the onion plant. The influence of day-length and temperature on the flowering of the onion plant. *Journal of Experimental Botany*, vol. 1, p. 353-375.
85. **Horn W., 1996** - *Cultivation of ornamental plants*. Blackwell. Science publisher; Berlin.
86. **Hridaya Shrestha, 2007**. A Plant Monograph on Onion (*Allium cepa* L.. The School of Pharmaceutical and Biomedical Sciences Pokhara University Simalchaur, Pokhara, Nepal; p:12-20.
87. **Hyeok J.C. , Arthur R. D. , Hugo C. S., 2011**. *Comparative Floral Structure of Four New World Allium (Amaryllidaceae) Species*. Graduate School of Agriculture, Kyoto University, Kitashirakawa Oiwake-cho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8502, Japan. Department of Biology, University of Saskatchewan, 112 Science Place, Saskatoon SK S7N 5E2, Canada; The American Society of Plant Taxonomists.Vol. 36; p. 870-882.
88. **Indrea D., Apahidean S. Al., Apahidean Maria, Măniuțiu D. N., Sima Rodica, 2007** - *Cultura legumelor*. Editura Ceres, București; p. 376-391.
89. **Ipek M., Ipek A., Simon P. W, 2003** - Comparison of AFLPs, RAPD markers and isozymes for diversity assessment of garlic and detection of putative duplicates in germplasm collection. *J Am Soc Hort Sci.*, vol. 28, p. 246-252.
90. **Jones H. A., Clarke A. E., 1943** - Inheritance of male sterility in the onion and the production of hybrid seeds. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, vol. 43, p. 189-194.
91. **Jones H. A, Mann., L. K., 1963** - *Onions and Their allies. Botany, Cultivation, and Utilization*. Interscience Publ., New York.
92. **Jones R., 2001** - *Caring for cut flowers*. LandlinksPress, Coolingwood Australia; p. 6-20.
93. **Kar C., Barua B., Gupta K., 1989** - Response of the sunflower plant (*Carthamus tintorius* L. cv. JLA 900) towards plant growth retardants dikegluc sodium, CCC shanhan and SADH. *Indian Journal of Plant Physiology*. p.144-147.
94. **Karnataka J., 2012** - Growth, quality and yield characteristics of daisy (*Aster amellus* L.) cultivar Dwarf Pink as influenced by different plant growth regulators; *J. Agric. Sci.*, 25 (1); p.163-165.
95. **Khassanov F.O., Frisch R. M., 1994** – New taxa in *Allium* L. Subg. *Melanocrommium* Rouy from Central Asia. *Linzer Biol. Beitr.* 26; p. 965-990.
96. **Keller E. J., Lesemann D. E., Maab H. I., Meister A., Lux H., Schubert I., 1995** -

Maintenance of an in vitro collection of Allium in the Gatersleben gene bank – problem and use. Proc. VIII Int. Cong. for Plant, Tissue Cell Culture, Florence, p. 347-352.

97. Kahane R., Vialle-Guerin E., Boukema I., Tzanoudakis D., Bellamy C., Chamaux C., Kik C., 2001 - *Changes in non-structural carbohydrate composition during bulbing in sweet and high-solid onions in field experiments.* Environmental and Experimental Botany, p. 45, 73-83.

98. Kamenetsky Rina, 1996 - *Creation of a Living Collection of the Genus Allium, their Development and Possible Uses as New Ornamental Plants.* Final Report, Chief Scientist of the Ministry of Agriculture, Grant No. 256 - 0413 (1994 - 1996), Bet Dagan, Israel.

99. Kamenetsky Rina, 1994a - *Life cycle, flower initiation and propagation of the desert geophyte Allium rothii.* Int. J. Pl. Sci., vol. 155, p. 597-605.

100. Kamenetsky Rina, 1994b - *Vegetative propagation of species of genus Allium L.* In: Adin A., Gasith A., Garty J., Knarek A., Stenberger Y.; *Environmental quality and ecosystem stability.* Pergamon Press, New York., p. 223-230.

101. Kamenetsky R., Fritsch R. M., 2002 - *Ornamental Alliums.* In: Rabinowitch H. D., Currah L.: *Allium crop science: recent advances.* CAB Int., Wallington, UK, p. 459-492.

102. Kamenetsky Rina, Rabinowitch H. D., 2006 - *The Genus Allium: A Developmental and Horticultural Analysis.* Hort. Reviews, vol. 32, p. 29-37.

103. Kamenetsky Rina, Rabinowitch H.D., 2002 - *Florogenesis. Allium Crop Science: Recent Advances.* CABI Publishing, UK.

104. Kamenetsky Rina, 2002. *Florogenesis of Ornamental Allium Species as an Ecological and Physiological Phenomenon.* Department of Ornamental Horticulture, ARO. Proc. 8th Int. Symp. on Flowerbulbs Eds. G. Littlejohn et al. Acta Hort. 570, ISHS; p. 129-134.

105. Kamenetsky Rina, Shafir I., Zemah H., Barzilay A., Rabinowitch H. D., 2004 - *Environmental control of garlic growth and florogenesis.* J. Am. Soc. Hort. Sci., vol. 129, p. 144-151.

106. Keller E. J., Lesemann D. E., 1997 - *Application of in vitro culture to onion and garlic for the management and use of genetic resources at Gatersleben.* Acta Hort., vol. 433, p. 141-150.

107. Keller E. J., 2002 - *Cryopreservation of Allium sativum L. (Garlic).* In: Towill L. E., Bajai Y. P. S., *Biotechnology in agriculture and forestry Cryopreservation of Plant Germplasm II,* Springer-Verlag Berlin Heidelberg, vol. 50, p. 37-47.

108. Koske T., 2015 - *Allium Crops: Onions, Shallots and Garlic.* School of Plant, Environmental and Soil Sciences. Louisiana State University Agricultural Center; p. 1-3.

109. Keusgen M., 2002 - *Health and Alliums.* In Rabinowitch H. D. Currah L.: *Allium Crop Science: Recent Advances.* CABI Publishing, UK. p. 133-139.

110. Keusgen M., Fritsch R. M., Hisoriev H., Kurbonova P. A., Khassanov F. O., 2006 - *Wild Allium species (Alliaceae) used in folk medicine of Tajikistan and Uzbekistan.* J. Ethnobiol. Ethnomed. 2.

111. Klaas M., Friesen N., 2002 - *Molecular markers in Allium.* Rabinowitch H. D. Currah L.: *Allium Crop Science: Recent Advances.* CABI Publishing, UK. p. 173-181.

112. Krontal Y., Kamenetsky R., Rabinowitch H. D., 2000 - *Flowering physiology and some vegetative traits of short-day shallot - a comparison with bulb onion.* Journal of horticultural Science and Biotechnology, vol. 75, p. 35 - 41.

113. Kruse J., 1992 - *Growth form characters and their variation in Allium L.* In: Hanelt P., Hammer K. and Knupffer H.

114. Krzywińska A., 2009 - *Flower longevity of ornamental alliums depending on cutting stage and postharvest treatment*. Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Horticulture and Landscape Architecture, vol. 30, p. 11–16.
115. Kumar K.A.K., Patil B.C., Chetti M.B., 2005- *Effect of growth regulators on physiological components of yield in hybrid cotton*. Indian Journal of Plant Physiology. p.187-190.
116. Lama P. C., 2000 - *Influence of Plant growth regulators on growth, metabolism and yield*. PhD. Thesis. North Bengal University, India.
117. Laskovska Halina, Pogroszewska Elzbieta, Durlak Wojcieck, Kozak Danuta, 2012 – *The effect of planting time and type of mulch on the yield of Allium aflatunense B. Fedtsh*. University of Life Sciences in Lublin, Institute of Ornamental Plants and Architecture of Landscape. Acta Agrobotanica, vol. 65 (4), p. 117–122.
118. Le Nard M., De Hertogh A.A., 1993a- *Bulb growth and development*. In A. De Hertogh and M. Le Nard, eds., The Physiology of Flower Bulbs, pp. 29-43. Elsevier Science Pub, Amsterdam, Netherlands.
119. Levy Y.Y., Dean C., 1998b - *The Transition to Flowering*. The Plant Cell, vol. 10, p. 1973-1989.
120. Lichtenthaler H. K., 1987 - *Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes*. Meth. Enzymol. P. 148, 350–382.
121. Lokhande A.A , Gaikwad D.K., 2014- *Effect of plant growth regulators on photosynthetic pigments and products of two onion varieties*. IJAPR, p. 15-18.
122. Loudon Mrs. Jane, 1841–*The Ladies Flower Garden of ornamental Perennials*. Vol. II. London.
123. Madjar Roxana, Davidescu Velicica, 2009 - *Agrochimie*. Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară, București; p. 86-97.
124. Maaß H.I., Klaas M., 1995 - *Intraspecific differentiation of garlic (Allium sativum L.) by isozyme and RAPD markers*. Theor. Appl. Gen., vol. 91, p. 89-97
125. Maggioni L., 2004 - *Conservation and use of vegetable genetic resources: A European perspective*. Acta Hort., vol. 637, p. 13-30.
126. Mathew B., 1996 - *A Review of Allium section Allium*. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.
127. Maeda M., Dubouzet J. G., Arisumi K., Etoh T., Sakata Y., 1994 - *Effects of cold storage and staggered planting forcing culture of spring-flowering Allium species*. Journal of the Japanese Soc. for Hort. Sci., vol. 63(3), p. 629-638.
128. Marinescu G., Costache M., Stoenescu A., 1986 – *Bolile plantelor legumicole*. Editura Ceres, București. p.249-267.
129. Marinescu G., 1992 – *Bolile plantelor legumicole și floricole*. Editura Ceres București. p.137-143.
130. McDaniel C. N., Hartnett L. K., 1996 - *Flowering as metamorphosis: two sequential signals regulate floral initiation in Lolium temulentum*. Development, vol. 122 (3), p. 3661- 3668.
131. McDaniel C. N., Singer S. R., Smith S. M. E., 1992 - *Developmental states associated with the floral transition*. Developmental Biology, vol. 153, p.59 - 69.
132. Mes T. H. M., Friesen N., Fritsch R. M., Klaas M., Bachmann K., 1997 - *Criteria for sampling in Allium based on chloroplast DNA PCR-RFLPs*. Syst. Bot., vol. 22, p. 701-712.
133. Mes T.H.M., Fritsch R.M., Pollner S., Bachmann K., 1999. *Evolution of the*

chloroplastgenome and polymorphic ITS regions in Allium subg. Melanocrommyum. Genome42:37-247.

134. Memane P.G, Rukam S., Kakade D.K, Kulkarni G.U., Chovatia R.S., 2008 - *Effect of clove weight and plant growth regulators on growth and yield of garlic*

(*Allium sativum* Linn.) cv. G.G. 3 . The Asian J.of Hort. Journal o fJ Hunoert Vol.3

135. Milică C.I., Stan Sabina, Toma Liana Doina, 1983 - *Substanțe bioactive în horticultură*. Editura Ceres, București; p. 88-124, 133-166.

136. Miroshnichenko T.A., Manakov M.I., 1992- *Effect of gibberellic and chlorocholine chloride on the pigment complex of onions*. Fiziol Blokhim Kult Rast., 23(5), p. 452- 455.

137. Misra R.L., Tripathi D. K., Chaturvedi O. P., 1993 - *Implication of gibberellic acid sprayings on the standing crop of Gladiolus var. Sylvia*. Progressive Horticulture, vol. 25(3-4), p. 147-150 .

138. Mitroi Daniela, Nicu Carmen, Manda Manuela, 2012 - *Variability of decorative morphological characteristics in the species Allium atrovioleaceum boiss. of spontaneous vegetation*. South Western Journal of Horticulture, Biology and Env., Craiova, Vol.3(2) , p.131-144.

139. Muge A., Rihter P., 1980. *Investigations into the influence of chemical growth regulators on the bulb yield of tulip*. II. The influence of CCC. Archiv für Gartenbau; Vol.28 No.4 p.189-197.

140. Munteanu N., Fălticeanu Marcela. *Genetica și maeliorarea plantelor ornamentale*, Editura "Ion Ionescu de la Brad" Iași.

141. Naamni F., Rabinowitch, H.D., Kedar N., 1980-*The effect of GA3 Application on Flowering and Seed Production in Onion*. J. of the American Society for Hort. Science 105 (2) p.164 - 167.

142. Mohamed B.r., Fawzi A.F.A., 1980-*Tulip production as affected by clormequat chloride (CCC) treatemets*. National Research Centre, Cairo, Egypt Annals of Agricultural Science, Moshtohor; Vol.12 p.243-249.

143. Nisar A.G., Ramesh B.S., 2010- *Quality characters of Kharif onion as affected by concentration of cycocel, intra row spacing and levels of nitrogen*. International Journal of Agricultural Sciences, January to June, 2010, Vol. 6; 46-47.

144. Novak F.J., 1990 - *Allium tissue culture. Onions and allied crops*. CRC Press Boca Raton, Florina, vol. 1, p. 233-250.

145. Ogawa Y., Iwai S., Azuma T., 1994 - *Flower induction of Spathiphyllum patinii by gibbberellin A₃ and miniaturization of flowering plants*. Bulletin of the Faculty of Bioresources, Mie University, vol. 11, p. 191-197.

146.Oprea A., 2005 - *Lista critică a plantelor vasculare din România*.Editura Universității Alexandru Ioan Cuza, Iași, p. 468-470.

147.Osman A.R., 2014- *Improving some Quantitative and Qualitative Characteristics of Solidago canadensis "Tara" using CYCOCEL and Planting Density under Drip Irrigation and Lighting Systems*. Life Science Journal; 11(6).

148. Ottesen Carolle, 2014 - *Ornamental alliums*. The American Gardener. American Hort. Society.

149.Ousounidou G., Gianakula A., Asfi M. ,Ilias I., 2011- *Differential responses of onion and garlic against plant growth regulators*. Pak. J. Bot., 43(4); p.2051-2057.

150. Payal K., Maikhuri R.K., Rao K.S., Kandary L.S., 2013 - *Effect of gibberellic acid- and water-based pre-soaking treatments under different temperatures and photoperiods on the seed germination of Allium stracheyi Baker: An endangered alpine species of Central Himalaya, India*. Plant Biosystems; Department of Botany, University of Delhi, North Campus, New DelhI, India

151. **Packia Lekshmi , Viveka S., Jeeva S., Raja J., 2015** - *A review on the study of genetic diversity in Allium species*. Indian Jurnal of Applied Research, vol. 5, p. 39-40.
152. **Phillips N.C., Larson S.R, Drost D.T., 2008** - *Detection of genetic variation in wild populations of three allium species using amplified fragment length polymorphisms*. Hortscience, vol. 43(3), p.637–643.
153. **Pistrick K., 1992** - *Phenological variability in the genus Allium. The genus Allium - taxonomic problems and genetic resources*. Proc. Int. Symp. June 11-13, Gatersleben, Germany, p. 243-249.
156. **Pogroszewska Elzbieta, Laskowska Halina, Wojciech Durlak, 2007** - *The effect of gibberellic acid andbenzyladenine on the yield of (Allium karataviense Regel.) ‘Ivory queen’*; Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus, vol. 6(1), p. 15-19.
157. **Rabinowitch H.D., 1985** - *Onions and other edible Alliums*. . CRC Press, Boca Raton, Florida, vol. 3, p. 154-162.
158. **Rabinowitch H.D., 1990** - *Physiology of flowering*. CRC Press, Boca Raton, Florida, vol. 11, p. 113-134.
159. **Rahman R. H., Haque M. S., Karim M. A., Ahmed M., 2006**. *Effects of Gibberellic Acid (GA3) on Breaking Dormancy in Garlic (Allium sativum L.)*, International J. of Agr. & Biology 1560–8530; p. 63–65.
160. **Ranjitkar H.D., 1995** - *A hand-book of Practical Botany*. Katmandu, p. 165.
161. **Rakibul I., Monirul I. ,Yamin K., 2013** - *Performance of Cold and GA3 on growth and seed yield of onion*. Annals of Biological Research, 4 (12), p. 18-21.
162. **Ricroch A., Yocteng R., Brown S., Nadot S., 2005** – *Evolution of Genome Size across some cultivated Allium species*.NRK Research Press,vol. 48, no. 3, p. 511-520
163. **Roberts E. H., 1972** - *Viability in seeds*. Chapman and Hall, London.
164. **Roberts R. H., Struckmeyer B. E., 1951** - *Observations on the flowering of onions*. Proceedings o f the American Society for Horticultural Science, vol. 58, p. 213-216.
165. **Roșca Aurelia Elena, Draghia Lucia, Chelriu Elena Liliana, 2015-** *Studies regarding the postharvest care of cut flowers for some ornamental Alliums*. Lucrări științifice U.S.A.M.V. Iași, Seria Horticultură, Vol. 58, Nr.2, p. 93-98.
166. **Roșca Aurelia Elena, Draghia Lucia, Chelariu Elena Liliana, Brînză Maria, 2016 a** - *Studies regarding the influence of the planting times in the growth and development of Allium "Purple Rain"*. Lucrări științifice U.S.A.M.V. Iași, Seria Horticultură, Vol. 59, Nr.2.
167. **Roșca Aurelia Elena, Draghia Lucia, Chelariu Elena Liliana, Brînză Maria, 2016 b** - *Influence of the mother bulb size on the growth and development of Allium ‘Purple Rain’*. Buletin of the U.A.S.V.M. Cluj-Napoca, Horticulture, Vol. 73, No. 2, p. 182-187.
168. **Sacalis J.N., 1998** - *Schnittblumen langer frisch*. Thalacker Medien, Braunschweig.
169. **Săulescu N. A., Săulescu N. N., 1967** - *Câmpul de experiență*. Editura Agro-Silvică, București.
170. **Shahram S.K., Davood H., Ali M.T., Behzad K., 2014** - *Effect of Cycocel and Daminozide on Vegetative Growth, Flowering and the Content of Essence of Pot Marigold (Calendula officinalis)*. Jurnal of Ornamental Plants, Vol. 4p.114-116.
- 171.**Shrestha Hridaya - 2004** - *A Plant Monograph on Onion (Allium cepa L.)*. The School of Pharmaceutical and Biomedical Sciences Pokhara University Simalchaur, Pokhara, Nepal; p. 30-50.
172. **Sobeth W. Y., Wright C. J., 1988** - *Effects of ethephon, gibberellin and benzyladenine combinations on bulb development and flowering in spring-sown bulb onions*. Eucarpia 4th Allium

Symposium. Institute of Horticultural Research, Wellesbourne.

173. Specht C. E., Keller E. J., 1997 - *Temperature requirements for seed germination in the species of the genus Allium L.* Genetic Res. Crop Evolution, vol. 44, p. 509-517.

174. Stace C. A., 1989 - *Plant Taxonomy and Biosystematics*. Publisher Edward Arnold, Hodder & Stoughton, UK.

175. Stearn W. T., 1992 - *How many species of Allium are known?* Kew Magazine vol.9, p.180- 182.

176. Stearn W. T., 1978 - *European species of Allium and allied genera of Alliaceae: a synonymic enumeration*. An. Musei Goulandris, vol. 4, p. 83-98.

177. Stace C. A., 1991 - *New Flora of the British Isles*. Cambridge University Press.

178. Szot P, Pogroszewska E, Laskowska H, Durlak W, 2009 - *Quality and mechanical properties of inflorescence shoots of selected species of ornamental garlic as dependent on cultivation measures*. Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Hort. and Land. Arch., vol. 30, p. 67–77.

179. Șelaru Elena, 2001 - *Culturi pentru flori tăiate*. Editura Ceres, București.

180. Șelaru Elena, 2007 - *Cultura florilor de grădină*. Editura Ceres, București, p.151-155.

181. Șelaru Elena, 2008 - *Flori cultivate în grădină*. Ed. a 5-a, Ed. M.A.S.T. București, p. 188,189.

182. Ștefan N., Oprea A., 2007 - *Botanică sistematică*. Ed. Univ. A. I. Cuza, Iași; p. 438-439.

183. Takhtajan A., 1959 - *Die Evolution der Angiospermem*. Columbia University Press, New York.

184. Takhtajan A., 1997 - *Diversity and Classification of Flowering Plants*. Columbia Univ Press, New York.

185. Thorne R. F., 1968. - *Synopsis of a putatively phylogenetic classification of the flowering plants*. Aliso, vol. 6(4), p. 57 - 66.

186. Thomas T. H., 1972 - *Stimulation of onion bulblet production by N6 - Benzyladenine*. Hort. Res., vol. 12, p. 77 - 79.

187. Toma Liana Doina, Jităreanu Carmen Doina, 2007 - *Fiziologie vegetală*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași; p. 262-265.

188. Toma F., 2005 - *Îngrijirea și pregătire pentru iarnă a speciilor floricole din parcuri și grădini*. Editura Lucman, București; p. 105-111.

189. Toma F., 2009 - *Floricultură și artă florală*. Ed. INVEL Multimedia, București; vol. 1; p. 67-75

190. Treu R., 1999 - *The Ecology of Allium ampeloprasum var. babingtonii: Biosystematic, cytological and molecular perspectives*. Ph. D. Thesis, Coventry Univ. in collaboration with University College Worcester.

191. Tzanoudakis D., Kypriotakis Z., 1993 - *Allium platakisii, a new species of the Greek insular flora*. Fl. Medil., vol.,3, p.309-314.

192. Ud-Deen M., Kabir G., 2009 - *Effects of growth regulators on root tip cells of onion*. Bangladesh J. Bot., vol. 38(1); p. 99-102.

193. Van der Meer, Q.P., J.L. Van Bennekom - 1973. *Gibberellic acid as a gametocide for the common onion (Allium cepa L.)*. Euphytica 22; p. 239-243.

194. Van Raamsdonk L. D, Ensink W., Van Heusden A. M, Vrielink M, Kik C., 2003 - *Biodiversity assessment based on cp DNA and cross ability analysis in selected species of Allium subgenus Rhizirideum*. Theor. Appl. Genet., vol. 107, p. 1048-1058.

195. Vavilov N. I., 1926 - *Studies on the origin of cultivated plants*. Trudy Byuro Prikladnoy Botaniki, p.16.

196. Vijn I, Smeekens S., 1999 - *Fructan: more than a reserve carbohydrate?*. Plant Physiology,

vol. 120, p. 351-359.

197. **White K., Zellner J., 2008** - *Onions, Garlic, Leeks, Schives. The Science, Culture, & Politics of Food Spring*. College Seminar Food for Thought, Hamilton College, NY, USA, p. 1-6.
198. **Xingjin H., Song G. E., Jiemei X. U., Deyuan H., 2000** - *Phylogeny of Chinese Allium (Liliaceae) using PCR-RFLP analysis*. Science in China (Series C), vol. 43, p. 454-463.
199. **Yamada Y., 1961** - *Studies on the formation of reproductive organs in top onion, Allium cepa L. var. multiplicans Bailey*. Agricultural Bulletin Saga University, vol. 12, p. 119-147.
200. **Zahariadi C., 1968** – *Taxonomia intuitivă și taxonomia numerică în delimitarea supraspecifică a genului Allium*. Studii de biologie celulară, Seria Botanică, nr. 5; București. p. 397.
201. **Zaharia Alina, 2014** - *Studiul unor specii cu valoare ornamentală din flora spontană a României și posibilitatea introducerii lor în cultură*. Teză de doctorat susținută în cadrul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” Iași.
202. **Zheng R., Wu Y, Xia Y., 2012**- *Chlorocholine chloride and paclobutrazol treatments promote carbohydrate accumulation in bulbs of Lilium Oriental hybrids ‘Sorbonne’*. Journal of Zhejiang University-SCIENCE B (Biomedicine & Biotechnology).
203. **APG**, Angiosperm Phylogeny Group.
204. **MBG**, Missouri Botanical Garden.
205. **MCE**, Maryland Cooperative Extension.
206. **OHP**, Product Information Buletin.
207. **RHS**, Royal Horticultural Society.
208. **WCSP**, World Checklist of Selected Plant Family.
209. <http://aggie-horticulture.tamu.edu>, accesat la 03.05.2014, 13:15.
210. <http://americanmeadows.com>, accesat la 07.08.2014, 21:30
211. <http://alpinegardensociety.net> accesat la 09.04.2014, 12:30.
212. <http://apps.kew.org>, accesat la 20.05.2014, 19:45.
213. http://en.hortipedia.com/Allium_giganteum, accesat la 06.04.2014, 11:15.
214. <http://en.hortipedia.com>, accesat la 09.08.2014, 10:51.
215. <http://eol.org>, accesat la 07.08.2014, 20:30.
216. <http://garden.org>, accesat la 7.12.2016; 18:13
217. <http://plantify.co.uk>, accesat la 12.04.2014, 11:55 și la 08.08.2014, 11:35.
218. <http://sarahraven.com>, accesat la 5.12.2016, 12:30.
219. <http://theflowerexpert.com>, accesat la 16.05.2014, 9:38.
220. <http://thepaintboxgarden.com/category/bulbs>; accesat la 7.12.2016; 19:45.
221. <http://theplantlist.org/>, accesat la 15. 05. 2014, 20:30.
222. <http://old.madr.ro>, accesat la 14.04.2016, 15:30
223. <http://yara.us>, accesat la 14.04. 2016, 14:50.

LISTA FIGURILOR

Figura 4.1. <i>Allium giganteum</i> Regel	67
Figura 4.2. <i>Allium krataviense</i> `Ivory Queen`	68
Figura 4.3. <i>Allium moly</i> L. – aspect plantă	69
Figura 4.4. <i>Allium saxatile</i> M. Bieb	69
Figura 4.5. <i>Allium</i> `Purple Rain`	70
Figura 5.1. Regimul temperaturilor și precipitațiilor în anii experimentali	81
Figura 6.1. Aspectul aparatului foliar la <i>Allium giganteum</i>	89
Figura 6.2. Aspectul aparatului foliar la <i>Allium karataviense</i> `Ivory Queen`	91
Figura 6.3. Aspectul aparatului foliar la <i>Allium saxatile</i>	95
Figura 6.4. <i>Allium</i> `Purple Rain`	97
Figura 6.5. <i>Allium giganteum</i> –tije florifere	100
Figura 6.6. <i>Allium giganteum</i> –inflorescență	101
Figura 6.7. <i>Allium karataviense</i> `Ivory Queen`	102
Figura 6.8. <i>Allium moly</i>	103
Figura 6.9. <i>Allium saxatile</i>	106
Figura 6.10. Temperaturile medii lunare înregistrate în anii 2015 și 2016	115
Figura 6.11. Precipitațiile lunare înregistrate în anii 2015 și 2016	115
Figura 6.12. Diagrama fenologică privind influența tratamentelor la cv. `Purple Rain`	117
Figura 6.13. Diagrama fenologică privind influența tratamentelor la <i>Allium giganteum</i>	118
Figura 6.14. Diagrama fenologică privind influența tratamentelor la <i>Allium karataviense</i> `Ivory Queen`	119
Figura 6.15. Diagrama fenologică privind influența tratamentelor la <i>Allium moly</i>	120
Figura 6.16. Diagrama fenologică privind influența tratamentelor la <i>Allium saxatile</i>	121
Figura 6.17. <i>Allium saxatile</i> M. Bieb	122
Figura 6.18. Conținutul mediu de glucide solubile la cv. `Purple Rain`	130
Figura 6.19. Conținutul mediu de glucide solubile la <i>Allium giganteum</i>	131
Figura 6.20. Conținutul mediu de glucide solubile la <i>Allium karataviense</i> `Ivory Queen`	132
Figura 6.21. Conținutul mediu de glucide solubile la <i>Allium moly</i>	133
Figura 7.1. Aparat foliar	136
Figura 7.2. Inflorescență	139
Figura 7.3. Aspectul bulbilor	140
Figura 7.4. Aspect general plante	141

Appendix 1

LIST OF FIGURES

Figure 4.1. <i>Allium giganteum</i> Regel.....	67
Figure 4.2. <i>Allium krataviense</i> `Ivory Queen`.....	68
Figure 4.3. <i>Allium moly</i> L.	69
Figure 4.4. <i>Allium saxatile</i> M. Bieb.....	69
Figure 4.5. <i>Allium</i> `Purple Rain`.....	70
Figure 5.1. Regime of temperature and precipitation in the experimental years ..	81
Figure 6.1. Foliage aspect at <i>Allium giganteum</i>	89
Figure 6.2. Foliage aspect at <i>Allium karataviense</i> `Ivory Queen`.....	91
Figure 6.3. Foliage aspect at <i>Allium saxatile</i>	95
Figure 6.4. <i>Allium</i> `Purple Rain`.....	97
Figure 6.5. <i>Allium giganteum</i> – floral stem	100
Figure 6.6. <i>Allium giganteum</i> – inflorescence	101
Figure 6.7. <i>Allium karataviense</i> `Ivory Queen`	102
Figure 6.8. <i>Allium moly</i> – plant aspect.....	103
Figure 6.9. <i>Allium saxatile</i> – flower stem	106
Figure 6.10. The monthly average temperatures of 2015 and 2016 years.....	115
Figure 6.11. The monthly average rainfall of 2015 and 2016 years.....	115
Figure 6.12. The phonological diagram regarding the influence of treatments at `Purple Rain` cultivar.....	117
Figure 6.13. The phonological diagram regarding the influence of treatments at <i>Allium giganteum</i>	118
Figure 6.14. The phonological diagram regarding the influence of treatments at <i>A. karataviense</i> `Ivory Queen`.....	119
Figure 6.15. The phonological diagram regarding the influence of treatments at <i>Allium moly</i>	120
Figure 6.16. The phonological diagram regarding the influence of treatments at <i>Allium saxatile</i>	121
Figure. 6.17. <i>Allium saxatile</i> M. Bieb.....	122
Figure 6.18. Average content of soluble carbohydrates at cv. `Purple Rain`	130
Figure 6.19. Average content of carbohydrates at <i>Allium giganteum</i>	131
Figure. 6.20. Average content of soluble carbohydrates at <i>Allium karataviense</i> `Ivory Queen`.....	132
Figure 6.21. The average content of soluble carbohydrates at <i>Allium moly</i>	133
Figure 7.1. Foliage.....	136
Figure 7.2. Inflorescence	138
Figure 7.3. Bulbs aspect	140
Figure 7.4. General plants aspect	141

LISTA TABELELOR

Tabelul 1.1. Speciile de plante ale genului <i>Allium</i> și ariile de cultură	26
Tabelul 2.1. Încadrarea sistematică a genului <i>Allium</i>	29
Tabelul 2.2. Clasificarea intragenerică a genului <i>Allium</i> L.	31
Tabelul 2.3. Speciile genului <i>Allium</i> existente în flora spontană a României	36
Tabelul 4.1. Factorii experimentali și graduările aferente experienței nr. 1	71
Tabelul 4.2. Date tehnice privind organizarea în teren pentru experiența 1	72
Tabelul 4.3. Factorii experimentali și graduările aferente experienței nr. 2	75
Tabelul 4.4. Date tehnice privind organizarea în teren pentru experiența 2	76
Tabelul 4.5. Factorii experimentali și graduările aferente experienței nr. 3	76
Tabelul 6.1. Data aplicării tratamentelor.....	83
Tabelul 6.2. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii frunzelor la cv. 'Purple Rain'	85
Tabelul 6.3. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lățimii frunzelor la cv. 'Purple Rain'	86
Tabelul 6.4. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra nr. de frunze la cv. 'Purple Rain'	86
Tabelul 6.5. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii <i>Allium giganteum</i>	87
Tabelul 6.6. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lățimii funzelor în <i>Allium giganteum</i>	88
Tabelul 6.7. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra nr. de frunze <i>Allium giganteum</i>	88
Tabelul 6.8. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii <i>Allium karataviense</i> 'Ivory Queen'	89
Tabelul 6.9. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lățimii funzelor <i>Allium karataviense</i> 'Ivory Queen'	90
Tabelul 6.10. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra nr. de frunze la <i>Allium karataviense</i> 'Ivory Queen'	91
Tabelul 6.11. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii la <i>Allium moly</i>	92
Tabelul 6.12. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lățimii frunzelor la <i>Allium moly</i>	93
Tabelul 6.13. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra nr. la <i>Allium moly</i>	93
Tabelul 6.14. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii funzelor în la <i>Allium saxatile</i>	94
Tabelul 6.15. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lățimii funzelor la <i>Allium saxatile</i>	95
Tabelul 6.16. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra nr. de la <i>Allium saxatile</i>	96
Tabelul 6.17. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii tije florifere la	

cv. 'Purple Rain'	98
Tabelul 6.18. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra diametrului inflorescenței cv. 'Purple Rain'	98
Tabelul 6.19. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii tije florifere la <i>Allium giganteum</i>	99
Tabelul 6.20. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra diametrului inflorescenței la <i>Allium giganteum</i>	100
Tabelul 6.21. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii tije florifere la <i>Allium karataviense</i> 'Ivory Queen'	101
Tabelul 6.22. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra diametrului inflorescenței la <i>Allium karataviense</i> 'Ivory Queen'	102
Tabelul 6.23. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii tije florifere la <i>Allium moly</i>	103
Tabelul 6.24. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra diametrului inflorescenței la <i>Allium moly</i>	104
Tabelul 6.25. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra lungimii tije florifere la <i>Allium saxatile</i>	105
Tabelul 6.26. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra diametrului inflorescenței în la <i>Allium saxatile</i>	105
Tabelul 6.27. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra numărului de bulbi nou-formați ls cv. <i>Allium</i> 'Purple Rain'	107
Tabelul 6.28. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei totale a bulbilor/plantă la <i>Allium</i> 'Purple Rain'	108
Tabelul 6.29. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei unui bulb la cv. <i>Allium</i> 'Purple Rain'	108
Tabelul 6.30. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra numărului de bulbi la <i>Allium giganteum</i>	109
Tabelul 6.31. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei totale a bulbilor/plantă la <i>Allium giganteum</i>	110
Tabelul 6.32. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei unui bulb la <i>Allium giganteum</i>	110
Tabelul 6.33. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra numărului de bulbi la <i>Allium karataviense</i> 'Ivory Queen'	111
Tabelul 6.34. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei totale a bulbilor/plantă <i>Allium karataviense</i> 'Ivory Queen'	112
Tabelul 6.35. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei unui bulb la <i>Allium karataviense</i> 'Ivory Queen'	112
Tabelul 6.36. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra numărului de bulbi la <i>Allium moly</i>	113
Tabelul 6.37. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei totale a bulbilor/plantă <i>Allium moly</i>	114
Tabelul 6.38. Influența tratamentului cu bioregulatori asupra masei unui bulb <i>Allium moly</i>	114

Tabelul 6.39. Conținutul mediu în pigmenți asimilatori la cv. `Purple Rain`	123
Tabelul 6.40. Conținutul mediu în pigmenți asimilatori la <i>Allium giganteum</i>	125
Tabelul 6.41. Conținutul în pigmenți asimilatori la <i>Allium karataviense</i> `Ivory Queen`	126
Tabelul 6.42. Conținutul în pigmenți asimilatori la <i>Allium moly</i>	127
Tabelul 6.43. Conținutul în pigmenți asimilatori la <i>Allium saxatile</i>	128
Tabelul 7.1. Influența epocii de plantare asupra lungimii frunzelor	135
Tabelul 7.2. Influența epocii de plantat asupra lățimii	136
Tabelul 7.3. Influența epocii de plantat asupra numărului de frunze.....	136
Tabelul 7.4. Influența epocii de plantare asupra lungimii tijelor florifere	137
Tabelul 7.5. Influența epocii de plantare asupra diametrului inflorescenței	138
Tabelul 7.6. Influența epocii de plantare asupra numărului de bulbi	139
Tabelul 7.7. Influența epocii de plantat asupra masei totale a bulbilor	139
Tabelul 7.8. Influența epocii de plantat asupra masei unui bulb.....	140
Tabelul 7.9. Influența masei bulbului mamă asupra lungimii frunzelor.....	141
Tabelul 7.10. Influența masei bulbului mamă asupra lățimii frunzelor.....	142
Tabelul 7.11. Influența masei bulbului mamă asupra numărului de frunze.....	142
Tabelul 7.12. Influența masei bulbului mamă asupra lungimii tije florifere	143
Tabelul 7.13. Influența masei bulbului mamă asupra diametrului inflorescenței ..	144
Tabelul 7.14. Influența masei bulbului mamă asupra masei totale a bulbilor nou formați	144
Tabelul 7.15. Influența masei bulbului mamă asupra masei totale a bulbilor formați ..	145
Tabelul 7.16. Influența masei bulbului mamă asupra masei unui bulb nou format ..	145
Tabelul 7.17. Influența interacțiunii factorilor asupra lungimii frunzelor	146
Tabelul 7.18. Influența interacțiunii factorilor asupra lățimii frunzelor	147
Tabelul 7.19. Influența interacțiunii factorilor asupra numărului de frunze	147
Tabelul 7.20. Influența interacțiunii factorilor asupra înălțimii tije florifere	148
Tabelul 7.21. Influența interacțiunii factorilor asupra diametrului inflorescențelor ..	149
Tabelul 7.22. Influența interacțiunii factorilor asupra nr. de bulbi /plantă	150
Tabelul 7.23. Influența interacțiunii factorilor asupra masei bulbilor nou-formați/plantă	150
Tabelul 7.24. Influența interacțiunii factorilor asupra masei unui bulb nou	151
Tabelul 8.1. Numărul de zile de la recoltare la deschiderea bobocilor florali la florile tăiate la cv. `Purple Rain`	153
Tabelul 8.2. Numărul de zile de la recoltare la declinul florile tăiate la cv. `Purple Rain`	154
Tabelul 8.3. Influența tratamentului asupra diametrului inflorescențelor pe durata păstrării la cv. `Purple Rain`	154
Tabelul 8.4. Numărul de zile de la recoltare la deschiderea bobocilor florali la <i>Allium giganteum</i>	155
Tabelul 8.5. Numărul de zile de la recoltare la fanarea florilor tăiate de <i>Allium</i>	

<i>giganteum</i>	155
Tabelul 8.6. Influența tratamentului asupra diametrului inflorescențelor pe durata păstrării la <i>Allium giganteum</i>	156
Tabelul 8.7. Numărul de zile de la recoltare la deschiderea bobocilor florali la <i>Allium moly</i>	156
Tabelul 8.8. Numărul de zile de la recoltare la fanarea florile tăiate de <i>Allium moly</i>	157
Tabelul 8.9. Influența tratamentului asupra diametrului inflorescențelor <i>Allium moly</i> pe durata păstrării	157
Tabelul 8.10. Numărul de zile de la recoltare la deschiderea bobocilor florali la cv. 'Purple Rain'	158
Tabelul 8.11. Numărul de zile de la recoltare la fanarea florilor tăiate - cv. 'Purple Rain'	159
Tabelul 8.12. Diametrul inflorescențelor la recoltare – cv. 'Purple Rain'	159
Tabelul 8.13. Diametrul inflorescențelor la fanarea florilor tăiate de <i>Allium</i> 'Purple Rain'	160
Tabelul 8.14. Numărul de zile de la recoltare la deschiderea florilor în inflorescență la <i>Allium giganteum</i>	160
Tabelul 8.15. Numărul de zile de la recoltare la fanarea florilor tăiate de <i>Allium giganteum</i>	161
Tabelul 8.16. Diametrul inflorescențelor la recoltare a florilor tăiate de <i>Allium giganteum</i>	161
Tabelul 8.17. Diametrul inflorescenței la fanarea florilor tăiate de <i>Allium giganteum</i>	162
Tabelul 8.18. Numărul de zile de la recoltare la deschiderea florilor în inflorescenței <i>Allium moly</i>	162
Tabelul 8.19. Numărul de zile de la recoltare la fanare la florile tăiate de <i>Allium moly</i>	163
Tabelul 8.20. Diametrul inflorescenței la recoltare a florilor tăiate de <i>Allium moly</i>	163
Tabelul 8.21. Diametrul inflorescenței la fanare a florilor tăiate de <i>Allium moly</i>	164
Tabelul 8.22. Influența combinată a factorilor asupra numărului de zile de la recoltare la deschiderea florilor în inflorescență	165
Tabelul 8.23. Influența combinată a factorilor asupra numărului de zile de la recoltare la fanarea florilor în inflorescență	166

LIST OF TABLES

Table 1.1. <i>Allium</i> species existing in crop and crop areas	26
Table 2.1. Systematic classification of the <i>Allium</i> genus	29
Table 2.2. Intrageneric classification of <i>Allium</i> L. genus	31
Table 2.3. Species of <i>Allium</i> genus existing in Romanian wild flora	36
Table 4.1. Experimental factors and graduations related to experience no. 1..	71
Table 4.2. Technical data regarding field organisation for experience no. 1...	72
Table 4.3. Experimental factors and graduations related to experience no. 2..	75
Table 4.4. Technical data regarding field organisation for experience no. 2...	75
Table 4.5. Experimental factors and graduations related to experience no. 3..	76
Table 6.1. The foliar treatments dates	83
Table 6.2. The bioregulators influence over the leaves length of cv. `Purple Rain`	85
Table 6.3. The bioregulators influence over the leaves width of cv. `Purple Rain`	86
Table 6.4. The bioregulators influence over the leaves number of cv. `Purple Rain`	86
Table 6.5. The bioregulators influence over the <i>Allium giganteum</i> leaves length	87
Table 6.6. The bioregulators influence over the <i>Allium giganteum</i> leaves width	88
Table 6.7. The bioregulators influence over the <i>Allium giganteum</i> leaves number	88
Table 6.8. The bioregulators influence over the <i>Allium karataviense</i> `Ivory Queen` leaves length	89
Table 6.9. The bioregulators influence over the <i>Allium karataviense</i> `Ivory Queen` leaves width	90
Table 6.10. The bioregulators influence over the <i>Allium karataviense</i> `Ivory Queen` leaves number	91
Table 6.11. The bioregulators influence over the <i>Allium moly</i> leaves length	92
Table 6.12. The bioregulators influence over the <i>Allium moly</i> leaves width ...	93
Table 6.13. The bioregulators influence over the <i>Allium moly</i> leaves number	93
Table 6.14. The bioregulators influence over the <i>Allium saxatile</i> leaves length	94
Table 6.15. The bioregulators influence over the <i>Allium saxatile</i> leaves width	95
Table 6.16. The bioregulators influence over the <i>Allium saxatile</i> leaves number	96
Table 6.17. The bioregulators influence over the cv. `Purple Rain` flower	

stem length	98
Table 6.18. The bioregulators influence over the cv. `Purple Rain` inflorescence diameter	98
Table 6.19. The bioregulators influence over the <i>Allium giganteum</i> flower stem	99
Table 6.20. The bioregulators influence over the <i>Allium giganteum</i> inflorescence diameter	100
Table 6.21. The bioregulators influence over the <i>Allium karataviense</i> `Ivori Queen` flower stem length	101
Table 6.22. The bioregulators influence over the <i>Allium karataviense</i> `Ivori Queen` inflorescence diameter	102
Table 6.23. The bioregulators influence over the <i>Allium moly</i> flower stem length	103
Table 6.24. The bioregulators influence over the <i>Allium moly</i> inflorescence diameter	104
Table 6.25. The bioregulators influence over the <i>Allium saxatile</i> flower stem length	105
Table 6.26. The bioregulators influence over the <i>Allium saxatile</i> inflorescence diameter	105
Table 6.27. The bioregulators influence over the cv. `Purple Rain` new bulbs number	107
Table 6.28. The bioregulators influence over the cv. `Purple Rain` new bulbs weight	108
Table 6.29. The bioregulators influence over the cv. `Purple Rain` new bulb weight	108
Table 6.30. The bioregulators influence over the <i>Allium giganteum</i> bulbs number	109
Table 6.31. The bioregulators influence over the <i>Allium giganteum</i> bulbs weight	110
Table 6.32. The bioregulators influence over the <i>Allium giganteum</i> bulbs weight	110
Table 6.33. The bioregulators influence over the <i>Allium karataviense</i> `Ivory Queen` bulbs number	111
Table 6.34. The bioregulators influence over the <i>Allium karataviense</i> `Ivory Queen` bulbs weight	112
Table 6.35. The bioregulators influence over the <i>Allium karataviense</i> `Ivori Queen` bulb weight	112
Table 6.36. The bioregulators influence over the <i>Allium moly</i> bulbs number	113
Table 6.37. The bioregulators influence over the <i>Allium moly</i> bulbs weight.	114
Table 6.38. The bioregulators influence over the <i>Allium moly</i> bulb weight	114
Table 7.1. Planting time influence over the <i>Allium</i> `Purple Rain` leaves	

length	135
Table 7.2. Planting time influence over the leaves width	136
Table 7.3. Planting time influence over the leaves number.....	136
Table 7.4. Planting time influence over the flower stem length.....	137
Table 7.5. Planting time influence over the inflorescence diameter.....	138
Table 7.6. Planting time influence over new bulbs number.....	139
Table 7.7. Planting time influence over bulbs weigh.....	139
Table 7.8. Planting time influence over the bulb weight	140
Table 7.9. Mother bulb weight influence over leaves length	141
Table 7.10. Mother bulb weight influence over the leaves weidth.....	142
Table 7.11. Mother bulb weight influence over the <i>Allium</i> 'Purple Rain' leaves number	142
Table 7.12. Mother bulb weight influence over flower stem length.....	143
Table 7.13. Mother bulb weight influence over inflorescence diameter	144
Table 7.14. Mother bulb weight influence over bulbs number.....	144
Table 7.15. Mother bulb weight influence over bulbs weight	145
Table 7.16. Mother bulb weight influence over bulb weight.....	145
Table 7.17. The interacting factors influence over leaves length.....	146
Table 7.18. The interacting factors influence over leaves weidth.....	147
Table 7.19. The interacting factors influence over leaves number.....	147
Table 7.20. The interacting factors influence flower stem length	148
Table 7.21. The interacting factors influence over inflorescence diameter.....	149
Table 7.22. The interacting factors influence over new bulbs number.....	150
Table 7.23. The interacting factors influence over new bulbs weight.....	150
Table 7.24. The interacting factors influence over new bulb weight.....	151
Table 8.1. Number of days from harvest to the floral buds opening cv. 'Puple Rain'	153
Table 8.2. Number of days from harvest to the inflorescence fading at the cv. 'Purple Rain'	154
Table 8.3. Treatment influence over the inflorescence diameter during the cv. 'Purple Rain' cut flowers storage.....	154
Table 8.4. Number of days from harvest to the floral buds opening at the <i>Allium giganteum</i>	155
Table 8.5. Number of days from harvest to the inflorescence drying at the <i>Allium giganteum</i>	155
Table 8.6. Treatment influence over the inflorescence diameter during the <i>Allium giganteum</i> cut flowers storage.....	156
Table 8.7. Number of days from harvest to the floral buds opening at the <i>Allium moly</i> cut flowers.....	156
Table 8.8. Number of days from harvest to the inflorescence drying at the <i>Allium moly</i> cut flowers	157

Table 8.9. Treatment influence over the inflorescence diameter during the <i>Allium moly</i> cut flowers storage.....	157
Table 8.10. Number of days from harvest to the floral buds opening at the cv. `Purple Rain`	158
Table 8.11. Number of days from harvest to the drying at the cv. `Purple Rain` cut flowers	159
Table 8.12. Cv. `Purple Rain` inflorescence diameter at the harvesting time depending on harvesting stage.....	159
Table 8.13. Cv. `Purple Rain` inflorescence diameter at the drying time	160
Table 8.14. Number of days from harvest to the flowers opening at the <i>Allium giganteum</i> cut flowers	160
Table 8.15. Number of days from harvest to the fading at the <i>Allium giganteum</i> cut flowers	161
Table 8.16. <i>Allium giganteum</i> inflorescence diameter at the harvesting time	161
Table 8.17. <i>Allium giganteum</i> inflorescence diameter at the drying time.....	159
Table 8.18. Number of days from harvest to the floral buds opening at the <i>Allium moly</i> cut flowers	162
Table 8.19. Number of days from harvest to the drying at the <i>Allium moly</i> cut flowers	163
Table 8.20. <i>Allium moly</i> inflorescence diameter at the harvesting time	163
Table 8.21. <i>Allium moly</i> inflorescence diameter at the drying time	164
Table 8.22. The combined influence of the experimental factors over the number of days from harvesting to flowers opening in the inflorescence.....	165
Table 8.23. The combined influence of the experimental factors from the harvesting to the flowers fading in the inflorescence.....	166

Anexa 3

Lucrări științifice publicate

- **ROȘCA Aurelia Elena, DRAGHIA Lucia, CHELRIU Elena Liliana, 2015-** *Studies regarding the postharvest care of cut flowers for some ornamental Alliums.* Lucrări științifice U.S.A.M.V. Iași, Seria Horticultură, Vol. 58, Nr.2, p. 93-98.
- **ROȘCA Aurelia Elena, DRAGHIA Lucia, CHELARIU Elena Liliana, BRÎNZĂ Maria, 2016** - *Studies regarding the influence of the planting times in the growth and development of Allium "Purple Rain".* Lucrări științifice USAMV Iași, Seria Horticultură, Vol. 59, Nr.2, p.251-256.
- **ROȘCA Aurelia Elena, DRAGHIA Lucia, CHELARIU Elena Liliana, BRÎNZĂ Maria, 2016** - *Influence of the mother bulb size on the growth and development of Allium 'Purple Rain'.* Buletin of the University of Agricultural Scinces and Veterinary Medicine, Cluj-Napoca, Horticulture, Vol. 73, No. 2, p. 182-187.
- **ROȘCA Aurelia Elena, DRAGHIA Lucia, CHELARIU Liliana Elena, BRÎNZĂ Maria, 2016** – *Studies regarding the bioregulators influence over the morphologic and ornamental characters of Allium 'Purple Rain'.* Lucrări științifice USAMV Iași, Seria Horticultură, Vol. 59, Nr.2, p. 325-330.
- **ROȘCA Aurelia Elena, DRAGHIA Lucia, CHELARIU Liliana Elena, BRÎNZĂ Maria, 2016** – *Effects of bioregulators treatments on the Allium saxatile M. Bieb.* Lucrări științifice U.S.A.M.V. Iași, Seria Horticultură, Vol. 59, Nr.2, p. 331-336.