

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

---

---

**Ing. MIHAELA-CRISTINA BERNARDIS**

**TEZA  
DE  
DOCTORAT**

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC,  
Prof. univ. dr. NISTOR STAN**

## *TEMA:*

*Studiul efectelor unor substanțe bioactive  
asupra diferențierii mugurilor florali la  
pătlăgelele vinete (Solanum melongena L.)*

*The study of some bio-active substances  
effects in differentiating the egg-plant  
buds (Solanum melongena L.)*

**REZUMAT**

***Cap. 1 Stadiul actual al cercetărilor privind diferențierea mugurilor florali la pătlăgelele vinete***

Datorită diversificării continue a sortimentului de soiuri și hibridi și a utilizării unor sisteme diferite de cultură, studiul morfogenezei florale s-a impus ca o metodă de analiză deosebit de eficientă pentru practica legumicolă.

Unele neajunsuri cauzate mai ales de factorii climatici nefavorabili pot fi diminuate prin aplicarea tratamentelor cu substanțe bioactive.

Prin cercetările întreprinse, se aduce o contribuție la cunoașterea modului de acțiune a unor substanțe, bioactive asupra diferențierii mugurilor florali la pătlăgelele vinete. În acest scop au fost studiate unele modificări anatomice, morfologice, biochimice și fiziologice care au loc în plante în urma aplicării acestor substanțe cât și influența lor asupra duratei de parcurgere a morfogenezei florale.

**Cronologia și particularitățile morfogenezei florale la solanacee**

Această problemă a constituit obiectul de studiu în țările cu tradiție de unii cercetători, cum ar fi: Polumordvinova (1962), Cooper A.J. (1964, 1968), Petrov H. ș.a. În țara noastră s-au făcut o serie de cercetări referitoare la aceste aspecte de către: Mănescu B. (1966, 1972), Șerbănescu Doina (1973), Mușat Nina (1974), Stan N. (1975) ș.a.

După autorii citați, primele două etape ale organogenezei includ procesele formării organelor vegetative, etapa a treia este intermediară,

de trecere din stadiul vegetativ în cel de reproducere, iar etapele IV – XII cuprind momente ale organogenezei florale și ale fructificării.

**Etapa a II-a de organogeneză** –începe din momentul germinării semințe și durează până în momentul diferențierii conului de creștere.

**Etapa a III-a de organogeneză** – marchează trecerea conului de creștere din stadiul vegetativ în cel de reproducere.

**Etapa a IV-a de organogeneză** – reprezintă începutul organogenezei florale.

**Etapa a VI-a de organogeneză** – cuprinde procesul de microsporogeneză.

**Etapa a VII-a de organogeneză** – se exteriorizează printr-o puternică alungire a tuturor organelor protectoare ale florii.

**Etapa a VIII-a de organogeneză** cuprinde perioada butonizării.

**Etapa a IX-a de organogeneză** – este etapa înfloririi propriuzise.

### **Factorii care influențează diferențierea mugurilor floriali la pătlăgele**

#### **Factorii externi:**

Atunci când factorii care concură la formarea organelor vegetative și generative sunt prezenți în limite optime se asigură o fructificare normală.

T.D. Lasenco exprimă acest lucru astfel *„Organismul și condițiile necesare pentru viață sunt un tot”*.

### **Factorii interni** – factorii biologici.

Creșterea plantelor este controlată de anumite substanțe endogene, care nu acționează separat, ci se condiționează reciproc, creșterea și dezvoltarea reprezentând rezultanta echilibrului dinamic dintre stimulatorii și inhibitorii de creștere (Fregoni M., 1986).

## ***Cap. 2 Efectele substanțelor bioactive asupra procesului de organogeneză la pătlăgelele vinete***

Neamțu G., Irimie F. (1991) precizează că printre metodele moderne de cultivare a plantelor legumicole, în vederea sporirii producției, atât sub aspect cantitativ cât și calitativ, alături de tehnicile și tehnologiile de inginerie genetică, fac parte și cele de utilizare a fitoregulatorilor de creștere, biostimulatori sau a substanțelor bioactive.

Compușii de sinteză prezintă o acțiune fiziologică asemănătoare fitohormonilor, determinând de la caz la caz, în funcție de specificul lor (Croitoru F. și colab., 1988) următoarele efecte favorabile în procesele vitale ale organismului vegetal:

- stimularea procesului de germinare a semințelor;
- asigurarea prinderii răsadurilor în momentul plantării;
- accelerarea ritmului de creștere vegetativă și dezvoltare a plantelor;
- stimularea potențialului de producție a plantelor cultivate în scopul creșterii cantitative și calitative a recoltelor etc.

### **Substanțe inhibitoare**

**Neamțu G. și Irimie Fl. (1991)** precizează că dacă fitohormonii stimulează creșterea iar retardanții o frânează, inhibitorii o opresc total sau parțial. Aceștia pot acționa atât asupra plantelor întregi, dar și numai

asupra unor organe și țesuturi, determinând inhibarea unor procese metabolice cum ar fi: biosinteza acizilor nucleici, fotosinteza cloroplastelor, precum și unele procese fiziologice, diviziunea și alungirea celulelor și deschiderea mugurilor.

### ***Cap. 3 Scopul, obiectivele cercetărilor, materialul biologic, metoda de lucru și condițiile experimentale***

#### **Scopul și obiectivele cercetărilor**

Potențialul productiv al pătlăgelelor vinete se manifestă diferit în funcție de factorii de microclimat și de agrotehnica aplicată, precum și de particularitățile biologice ale acestei specii.

Obiectivele prezentei lucrări sunt următoarele:

- stabilirea influenței tratamentelor cu unele substanțe bioactive asupra duratei de parcurgere a fiecărei etape din cadrul morfogenezei florale;
- determinarea particularităților diferențierii mugurilor floriali la pătlăgelele vinete, în funcție de caracterele soiurilor studiate;
- stabilirea corelațiilor dintre factorii de mediu, diferențierea mugurilor floriali și substanțelor bioactive utilizate;
- stabilirea modificărilor biochimice și fiziologice determinate de tratamentele cu substanțe bioactive în timpul diferențierii mugurilor floriali la pătlăgelele vinete;
- corelația dintre timpul de parcurgere a etapelor de morfogeneză florală și cantitatea producției obținute.

#### **Materialul biologic folosit**

Pentru studiul propus au fost alese două soiuri de pătlăgele vinete, respectiv *Pana corbului* și *Long purple*, ambele cu preabilitate pentru cultura de câmp.

### **Variantele experimentale**

Diferențierea mugurilor florali la pătlăgelele vinete începe într-un interval scurt de la răsărirea plantelor. Au fost luate în studiu patru variante experimentale:

- $V_1$  – martor netratat;
- $V_2$  – Atonik 0,05 % - trei tratamente săptămânale consecutive;
- $V_3$  – Revital 0,05 % - trei tratamente săptămânale consecutive;
- $V_4$  - Giberelină  $GA_3$  10 ppm, un tratament;

### **Metode și tehnici de cercetare folosite**

Pentru înregistrarea observațiilor asupra morfogenezei florale s-au folosit metodologiile elaborate de Nina Mușat (1974), Stan N. (1975) și Gabriela Șerbănescu Jitaru (1983).

S-a urmărit în principal numărul de flori, observațiile rezumându-se la primele trei flori solitare și a primelor trei inflorescențe de pe plantă, precum și la etapa de diferențiere a fiecărui mugur floral în funcție de tratamentul care s-a efectuat, pe baza componentelor florale formate.

Observațiile s-au realizat la lupa binoculară, imediat după recoltare asupra materialului proaspăt sau ulterior asupra materialului biologic conservat în alcool etilic 70<sup>0</sup>.

Determinările biometrice au vizat:

- creșterea în înălțime a plantelor;
- diametrul la colet al plantelor;

- numărul de frunze de la colet până la prima inflorescență și dintre inflorescențele 1 – 2 și 2 – 3;
- cantitatea de recoltă.

Au fost studiate și unele modificări biochimice sau fiziologice determinate de tratamentele cu substanțe bioactive, cum ar fi:

- dinamica substanței uscate și a umidității;
- conținutul în principalele macro și microelemente;
- conținutul în aminoacizi;
- conținutul în pigmenți asimilatori.

### **Tehnologia de cultură aplicată pătlăgelelor vinete în cadrul experienței**

Experiențele s-au desfășurat de-a lungul a trei ani (2002, 2003, 2004), fiind amplasate în cadrul câmpului didactic și experimental al grupului Școlar Agricol „V. Adamachi” Iași. Răsadurile au fost produse în sera înmulțitor a U.S.A.M.V. Iași. Tehnologia aplicată a fost cea recomandată de I.C.L.F. Vidra.

## ***Cap. 4 Rezultatele cercetărilor și interpretarea lor***

### **4.1. Particularitățile diferențierii mugurilor floralii la pătlăgelele vinete determinate de caracterele soiurilor studiate**

#### ***4.1.1. Material și metodă***

Particularitățile diferențierii mugurilor floralii la pătlăgelele vinete, respectiv la soiurile *Pana corbului* și *Long purple* au fost evidențiate în urma aplicării tratamentelor cu unele substanțe bioactive (Atonik 0,05 %, Revital 0,05 %, Giberelină GA<sub>3</sub> 10 ppm).



Materialul supus spre analiză a fost recoltat la un interval de două zile de la fiecare variantă experimentală, acesta constând în recoltarea vârfurilor de creștere al tulpinii principale de la un număr de patru plante. Imediat după recoltare a fost stabilită etapa de organogeneză pentru fiecare plantă în parte, cu ajutorul lupei binoculare. De asemenea, acest aspect a fost analizat și ulterior acestui moment asupra materialului biologic conservat în alcool etilic 70<sup>0</sup>.

#### *4.1.2. Succesiunea și durata etapelor și subetapelor diferențierii mugurilor floralii*

La plantele de pătlăgele vinete asupra cărora s-au efectuat tratamente cu diferite substanțe bioactive, durata de parcurgere a etapelor de morfogeneză florală, numărul de flori solitare și de inflorescențe pe plantă, deprind, în mare măsură, de soiul cultivat și de factorii de vegetație. Aceștia au o influență deosebită în desfășurarea proceselor care au loc în timpul morfogenezei florale.

### ***Cap. 5 Efectele aplicării tratamentelor cu diferite substanțe bioactive asupra unor procese fiziologice legate de diferențierea mugurilor florali la pătlăgele vinete***

Aplicarea unor tratamente cu substanțe bioactive poate duce la înlăturarea unor neajunsuri, cum ar fi formarea florilor, care poate apărea în urma interacțiunii diferitelor nivele ale temperaturii, luminii și a umidității. Unul din principalele obiective ale cercetărilor este stabilirea modificărilor fiziologice determinate de tratamentele cu substanțe bioactive, în timpul diferențierii mugurilor florali la pătlăgele vinete. Astfel, s-au efectuat determinări asupra: umidității, conținutului plantelor în principalele macroelemente și microelemente, a dinamicii substanței uscate și a umidității, precum și asupra dinamicii conținutului în aminoacizi pe parcursul desfășurării procesului de organogeneză la pătlăgelele vinete.

### ***Cap. 6 Efectele aplicării tratamentelor cu diferite substanțe bioactive asupra creșterii și fructificării la pătlăgelele vinete***

Substanțele bioactive, în funcție de concentrațiile folosite, pot avea rol de accelerare sau întârziere a unor procese biologice indisolubil legate de creșterea și dezvoltarea plantelor, deoarece aceste două fenomene decurg în mod obișnuit în același timp, încât nu pot fi tratate separat, fără a ține seama de complexitatea fiecăreia și de interacțiunea lor.

Tratamentele cu substanțe bioactive au determinat la plantele de pătlăgele vinete modificarea valorilor unor elemente de creștere. Pentru

cele cinci etape de determinări, la plantele de pătlăgele vinete de 30, 40, 50, 60, respectiv 70 de zile s-au făcut observații și măsurători asupra variației următoarele elemente: înălțimea plantelor, diametrul la colet al tulpinii, distanța de la colet la prima inflorescență și distanța și numărul de frunze dintre primele trei inflorescențe.

Analizând media producțiilor obținute pe cei trei ani, se constată că în cazul tuturor variantelor la care s-au aplicat tratamente cu substanțe bioactive, s-au obținut sporuri de producție față de martor.

## ***Cap. 7 Concluzii***

- Prin urmărirea succesiunii etapelor și subetapelor de diferențiere a mugurilor floralii la primele trei inflorescențe, în cazul celor patru variante experimentale se constată în special la variantele V<sub>2</sub> la care s-au aplicat trei tratamente cu Atonik 0,05 % și V<sub>3</sub> la care s-au aplicat trei tratamente cu Revital 0,05 % un avans evident în ceea ce privește momentul diferențierii conului de creștere față de varianta martor.
- Acest fapt corelat cu un ritm mai intens de formare a elementelor componente ale florii duc în final la scurtarea perioadei de desfășurare a morfogenezei florale și implicit la o precocitate în obținerea producției de fructe.



**ABSTRACT**

***Chapter 1 The Present Stage of the Research on  
Differentiation of Floral Buds at Egg-plants***

The continuous diversification of the range plants sorts and hybrids and the use of different systems of cultivation have imposed the study of the floral morpho-genesis as a very efficient analysis method for the vegetable growing practice.

Some inconveniences caused especially by unfavorable climatic factors could be diminished by the treatments with bio-active substances.

The present researches contribute to the knowledge of the way how some bio-active substances act upon egg-plants floral buds differentiation. On this purpose anatomical, morphological, biochemical and physiological modifications that appear at egg-plants as a result of the treatment with these substances have been investigated, as well as their influence on the floral morpho-genesis duration.

**Chronology and Particularities of the Floral Morpho-genesis at Solanaceae**

This problem was an object of study in the countries with agricultural tradition, being research subject for some specialists as Polumordvinova (1962), A.J. Cooper (1964, 1968), Al. Petrov, and others. In our country these aspects have been investigated by B.

Mănescu (1966, 1972), Doina Șerbănescu (1973) Nina Mușat (1974), N. Stan (1975) and others.

By the authors upwards quoted, the first two stages of the morpho-genesis include the vegetative organs formation processes, the third stage is an intermediary one, the passage from the vegetative stage to the reproductive one, and the stages IV-XII contain stages of the floral morpho-genesis and of the fructification.

**The second stage** of the organo-genesis begins at the moment when the seed germinates and lasts until the moment when the growth cone differentiates.

**The third stage** of the organo-genesis marks the passage of the growth cone from the vegetative stage to the reproductive one.

**The fourth stage** of the organo-genesis represents the beginning of the floral organo-genesis.

**The sixth stage** of the organo-genesis contains the microspore-genesis process.

**The seventh stage** of the organo-genesis shows outwardly by an intense lengthening of all the protective organs of the flower.

**The eighth stage** of the organo-genesis contains the period of bud growing.

**The ninth stage** of the organo-genesis is the stage of the proper blossoming.

## **The Factors that Influence the Floral Buds Differentiation at Egg-plants**

### *The External Factors*

In case that the factors contributing to vegetative and generative organs formation are present in an optimum limit, a normal fructification is ensured.

T.D. Lâsenco asserts this fact as follow: "The organism and the necessary conditions for life are a whole".

### *The Internal Factors – Biological Factors.*

The growth of the plants is controlled by some endogenous substances, that do not act separately, but interact with one another. So, the growth and the development of the plants are the result of the dynamical equilibrium between growth stimulators and inhibitors (M. Fregoni, 1986).

## ***Chapter 2 The Effects of the Bioactive Substances upon the Organo-Genesis Process at Egg-Plants***

G. Niamțu, F. Irimia (1991) show that beside the techniques and technologies of genetic engineering, one may also use growing vegetal-regulators, bio-stimulators or bio-active substances as modern methods in vegetables growing cultures with the purpose to get a better crop (quantitatively and qualitatively).

The synthesis products have a physiological action that looks like the one of the vegetal-hormones, and produce, from case to case, (F. Croitoru and collaborators, 1988) the next favorable effects upon the vegetal organism vital processes, in accordance with their specificity:

- the stimulation of the seed germination process;

- the insurance that the transplant is striking roots in the moment of the planting;
- the acceleration of the plants vegetative growing rhythm and of their development ;
- the stimulation of the production potential of the cultivated plants, with the aim to get a quantitative and qualitative growth of the yield, etc.

### **Stimulating Substances**

#### *Auxines*

- The endogenous auxines are natural growing stimulators, physiologically polyvalent. In extremely reduced quantities they may control in a direct or indirect way as well the growth and the development of the plants, respectively the formation of the vegetative and generative organs.

#### *Giberelines*

- They appear as very efficient factors of growth of the vegetal tissues. By their chemical structure and by the effects they produce upon the plants, they differentiate of other stimulating substances, forming a group of vegetal hormones.

The giberelines exert actions of growth stimulation upon the vegetable plants by a marked intensification of the stem apex cellular division, as a result of the involvement in the metabolism of the nucleic acids (DNA, RNA), (R. M. Sachs 1969)

#### *Citoquinines*

- They play a role in the stimulation of the vegetative buds differentiation, in the stimulation of buds elongation and transformation, and in the acceleration of the floral organs development. The quinetine

has proved to be an active regulator for the formation of some tissues and organs. In those actions they do not act alone, but in a system formed by the ensemble of internal and external factors.

*Retarding substances*

- They belong to the chemical synthesis compounds group that can influence or even direct the plants growing and developing processes. They do not block irreversibly the plants vital metabolic processes, they do not induce malformations at the level of the different vegetative or generative organs, and they do not diminish the viability of the whole plant (Constantin Milică and collaborators, 1983).

*Inhibitive substances*

G. Niamțu and Fl. Irimia (1991) precise that if the vegetal hormones stimulate the growth and the retarding substances slow it down, the inhibitors stop it totally or partially. They can act as well upon the whole plant, or only upon some organs and tissues, determining the inhibition of some metabolic processes as nucleus acids biosynthesis, chloroplasts photosynthesis, and also of some physiological processes, as the cells division and lengthening or the buds opening.

***Chapter 3 The Aim and Objectives of the Research, the Biological Material, the Working Methods and the Experimental Conditions***

The Aim and the Objectives of the Research

The productive potential of egg-plants shows differently in accordance with the microclimate factors and with the agricultural technique applied, as well as with the biological peculiarities of this species.



The objectives of the present work are:

- establishing the influence of the treatment with some bio-active substances upon the duration of each stage of the floral morpho-genesis;
- determining the particularities of the floral buds differentiation at egg-plants, in accordance with the characteristics of the studied plant sorts;
- establishing the correlation between the environmental factors, the floral buds differentiation and the bio-active substances used;
- establishing the biochemical and physiological modifications determined by the bio-active substances treatments during the floral buds differentiation period at egg-plants;
- establishing the correlation between the duration of the floral morpho-genesis stages and the quantity of the yield obtained.

### **The Biological Material Employed**

Two sorts of egg-plants have been chosen for the present research, respectively Pana corbului and Long purple, both being also suited for the field crop.

### **The Experimental Variants**

The floral buds differentiation at egg-plants begins in a short interval after their springing. Four experimental variants have been taken into study:

- (V1) untreated control;
- (V2) three consecutive weekly treatments with Atonic 0,05 %;
- (V3) three consecutive weekly treatments with Revital 0,05 %;
- (V4) one treatment with Gibereline GA3, 10 ppm.

## **Research Methods and Techniques**

In order to record the observations upon the floral morphogenesis, the methodologies worked out by Nina Muşat (1974), N. Stan (1975) and Gabriela Şerbănescu Jitaru (1983) have been applied.

The number of flowers was mainly pursued, the observations were confined themselves to the first three solitary flowers and to the first three inflorescences of the plant, as well as to the differentiation stage of each floral bud, in accordance with the applied treatment, relying on the floral components made up.

The observations were made with the binocular magnifying glass, either immediately after the picking up of the fresh biological material, or later on, the biological material being conserved in 70° ethyl-alcohol.

The bio-metrical determinations have aimed:

- the growth in height of the plants;
- the diameter at the collar of the plants;
- the number of leafs from the collar until the first inflorescence and between the inflorescences 1-2 and 2-3;
- the quantity of the yield.

One have also studied some biochemical or physiological changes caused by the treatments with bio-active substances as:

- the dynamic of the dried substance and of the humidity;
- the content of the principal macro and microelements;
- the content of amino-acids;
- the content of assimilating pigments.

## **The Technology of the Culture Applied to Egg-plants as Part of this Experiment**

The experiments were driven for a three years period, (2002, 2003, 2004) being placed in the didactical and experimental field of the Grupul Școlar "Vasile Adamachi" Iași. The transplants were produced in the reproductive greenhouse of the USAMV Iași. The technology applied was the one recommended by ICLF Vidra.

## **Chapter 4 The Results of the Research and Their Interpretation**

### **4.1.Particularities of Floral Buds Differentiation at Egg-Plants Caused by the Characteristics of the Studied Plants Sorts**

#### **4.1.1.The Material and the Method**

The particularities of the floral buds differentiation at egg-plants, respectively at the sorts Pana corbului and Long purple, have been distinguished as a result of the bio-active substances treatments application (Revital 0,05 %, Gibereline GA3 10 ppm). The analyzed material have been picked up at 2 days interval from each experimental variant, this consisting in the picking up of the principal stalk growing tips for a number of four plants. Immediately after the picking up, the organo-genesis stage has been established for each plant, by observations with the binocular magnifying glass. This aspect have also been analyzed later on, by observations upon the biological material conserved in 70° ethyl-alcohol.

#### **4.1.2. The Succession and Duration of the Stages and Substages of the Floral Buds Differentiation**

For the egg-plants upon which bio-active substances treatments have been applied, the duration of the floral morpho-genesis stages, the number of solitary flowers and of inflorescences depend in a great measure of the sort of egg-plant cultivated and of the vegetation factors. Those last ones have a special influence in the development of the processes taking place in the floral morpho-genesis period.

### **Chapter 5 The Effects of the Different Bio-Active Substances Treatments upon Some Physiological Processes Related to the Floral Buds Differentiation at Egg-Plants**

The application of bio-active substances treatments might lead to the elimination of some inconveniences, as the formation of the flowers, which could appear as a result of the interaction of different levels of temperature, light and humidity. One of the principal objectives of this research is to establish the physiological modifications caused by the bio-active substances treatments in the period of the floral buds differentiation at egg-plants.

Determinations have been made upon:

- humidity;
- the plants content in the principal macro and microelements;
- the dynamic of the dried substance and of the humidity;
- the dynamic of the amino-acids content during the organo-genesis process at egg-plants.

## **Chapter 6 The Effects of the Different Bio-active Substances Treatments upon the Growth and the Fructification at Egg-Plants**

The bio-active substances, in accordance with their concentrations, may play a role in the acceleration or in the delay of some biological processes, tightly bound with the growth and the development of the plants; because these two phenomena unfold usually in the same time, they cannot be discussed separately, without taking into account each one's complexity and their interaction.

The bio-active substances treatments at egg-plants have produced changes of the values for some growing elements. For the five stages of experimental measurements, observations and measurements at 30, 40,50, 60 and respectively 70 days old egg-plants have been done upon the variation of the next elements: the height of the plants, the stem diameter at the collar, the distance from the collar to the first inflorescence, the distance and the number of leafs between the first three inflorescences.

Analyzing the wedge values of the three years yields, one concluded that in the case of all the variants to which bio-active substances treatments have been applied, there were yield increases comparatively with the control plants.

## **Chapter 7 Conclusions**

By watching the succession of the stages and the substages of the floral buds differentiation for the first three solitary flowers and also for the first three inflorescences at the four experimental variants, one concludes that especially for the variants V2 (three treatments with Atonic 0,05 %) and V3 (three treatments with Revital 0,05 %) there is an obvious advance as regards the moment of the growing cone differentiation in respect with the control variant.

This fact, correlated with a more intense formation rhythm of the flower component elements, lead finally to a shorter floral morphogenesis developing period and implicitly to a precocity in obtaining fruit crops.