

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE ȘI
MEDICINĂ VETERINARĂ– BUCUREȘTI
FACULTATEA DE HORTICULTURĂ**



TEZĂ DE DOCTORAT

***„CERCETĂRI PRIVIND OPTIMIZAREA PROCESELOR
DE CREȘTERE ȘI FRUCTIFICARE LA ZMEURUL REMONTANT
ÎN CÂMP ȘI SPAȚII PROTEJATE”***

Conducător științific
Prof. asociat Dr. Ing. Mihail Iancu
Prof. asociat Dr. Ing. Parnia Pârvan

Doctorand
Ing. Camelia Mutafa

BUCUREȘTI
2008

**„CERCETĂRI PRIVIND OPTIMIZAREA PROCESELOR
DE CREȘTERE ȘI FRUCTIFICARE LA ZMEURUL
REMONTANT ÎN CÂMP
ȘI SPAȚII PROTEJATE”**

REZUMAT

Perioada relativ scurtă de consum al zmeurei în stare proaspătă și producțiile relativ scăzute impun anumite studii în vederea măririi productivității și extinderii sezonului de maturare a zmeurului pentru satisfacerea consumului în stare proaspătă și asigurarea de materie primă pentru fabricile de conserve.

Cercetările privind cultura zmeurului cu fructificare bianuală (remontant) în câmp și spații protejate - care fac obiectul prezentei lucrări - reprezintă principala cale pentru atingerea scopului propus.

Lucrarea intitulată „*Cercetări privind optimizarea proceselor de creștere și fructificare la zmeurul remontant în câmp și spații protejate*” este structurată în 6 capitole, cuprinde un număr de 180 de pagini, 29 tabele, 43 figuri, 18 fotografii și 146 titluri bibliografice.

Capitolul I este reprezentat de *Introducere* și prezintă importanța culturii zmeurului, situația culturii zmeurului pe plan mondial și în țara noastră, precum și tendințele actuale în ceea ce privește această cultură.

În **Capitolul II** este prezentat stadiul actual al cercetărilor privind cultura zmeurului remontant în câmp și spații protejate pe plan mondial și național.

În urma analizei literaturii de specialitate cu privire la tipul de zmeur cu fructificare bianuală, se constată că cercetările pe linia optimizării proceselor de creștere și fructificare sunt de dată recentă și nu cuprind toate aspectele care pot conduce la sporirea productivității și calității recoltei de fructe atât în câmp cât și în spații protejate. Majoritatea cercetărilor din acest punct de vedere s-au desfășurat preponderent la tipul de zmeur cu fructificare bienală.

Față de cele constatate, în cercetările noastre ne-am propus să abordăm unele aspecte noi care se referă la intervenții fitotehnice în ciclul ontogenetic al plantei de zmeur cu fructificare bianuală, atât la cultura în câmp, cât și la cea în sere încălzite, cu factorii de vegetație controlați.

Capitolul III – Necesitatea și obiectivele cercetării -, prezintă motivele pentru care s-a ales acest subiect pentru studiu în vederea realizării tezei, precum și obiectivele propuse spre a fi cercetate de-a lungul stagiului de pregătire:

- studiul comportării sortimentului de zmeur remontant în condițiile ecologice ale bazinului pomicol Pitești-Mărăcineni în vederea stabilirii sortimentului în condiții de cultură în câmp;
- studiul comportării sortimentului de zmeur remontant în spații protejate (sere încălzite) în condițiile de la S.C. Pădure Fructe S.R.L. Caransebeș în vederea stabilirii sortimentului în condiții de cultură în spațiu protejat;

- stabilirea de tehnologii și secvențe tehnologice de conducere și tăiere la sortimentul de zmeur remontant.

În **Capitolul IV** sunt prezentate condițiile naturale în care s-au desfășurat cercetările, materialul biologic și metodele de cercetare utilizate. Materialul biologic utilizat a fost reprezentat de 7 soiuri remontante: Gustar, Opal, Heritage, Autumn Bliss, Polana, Lyulin și Babie Leto.

În câmp s-au organizat 3 experiențe prin care s-a studiat:

- stabilirea potențialului productiv la 7 soiuri de zmeur remontant după tehnologia clasică de cultură;
- influența lungimii tulpinilor fructifere de 2 ani și a prezenței drajonilor asupra producției de fructe și a calității acestora (producția de vară pe tulpinile de 2 ani);
- influența modului de grupare a rodului asupra producției de fructe și a calității acestora (producția de toamnă pe drajoni);

Experiențele s-au organizat după metoda parcelelor subdivizate, în 3 repetiții, fiecare repetiție fiind reprezentată de 5 plante.

Experiențele realizate în spațiu protejat (sere încălzite) au avut ca scop:

- 1) stabilirea potențialului productiv în cadrul tehnologiei clasice de cultură (fructificarea pe drajoni în luna septembrie);
- 2) studiul influenței înălțimii de scurtare a drajonilor asupra producției de fructe și a calității acestora;
- 3) studiul influenței modului de tăiere a tulpinii drajonului (după recoltarea fructelor) asupra producției de fructe și a calității acestora;

Experiențele s-au realizat între anii 2002-2005. Amplasarea lor în câmpul experimental s-a făcut după metoda parcelelor subdivizate, în 4 repetiții, fiecare repetiție fiind reprezentată de 2 plante puse împreună într-un container cu capacitatea de 5 litri, într-un amestec de turbă și perlit în părți egale.

Capitolul V, structurat în 2 subcapitole, prezintă rezultatele cercetărilor proprii privind optimizarea proceselor de creștere și fructificare la zmeurul remontant în condiții de câmp și spațiu protejat.

Experiențele efectuate în câmp

Experiența 1 – Stabilirea potențialului productiv la 7 soiuri de zmeur remontant după tehnologia clasică

- Cele mai mari fructe s-au recoltat, atât la producția de vară, cât și la cea de toamnă, de la soiurile Gustar (2.84 și 2.82 g), Opal (2.17 g și 2.67 g) și Autumn Bliss (2.23 g și 2.31 g).

- Producția de fructe kg/ha a înregistrat cele mai mari valori la soiurile Gustar (4620 kg/ha), Autumn Bliss (3680 kg/ha) și Opal (3210 kg/ha) în sezonul estival. Aceleași soiuri au ocupat primele 3 locuri și în cazul producției din toamnă, cu valori de: 6730 kg/ha (soiul Gustar), 6240 kg/ha (soiul Opal) și 5220 kg/ha (soiul Autumn Bliss).

Experiența 2 - Influența lungimii tulpinilor fructifere de 2 ani și a prezenței drajonilor asupra producției de fructe și calității acestora la 7 soiuri de zmeur remontant (producția din vară)

- Optimumul intervențiilor, respectiv cea mai mare producție de fructe (6.720 kg/ha), s-a obținut la soiul Gustar la varianta în care tulpina fructiferă s-a scurtat la 140 cm, iar drajonii s-au eliminat o singură dată, când au atins 15-20 cm înălțime, urmat de soiurile Opal (6.340 kg/ha) și Autumn Bliss (5.900 kg/ha)
- Rata profitului a înregistrat cea mai mare valoare la soiul Opal (45,23%), urmat de soiurile Heritage (43,45%), Gustar (41,44%) și Autumn Bliss (41,03%).
- Ca urmare, recomandăm cele 3 soiuri pentru cultura în câmp în vederea obținerii producției de vară.

Experiența 3 - Influența modului de grupare a rodului asupra producției de fructe și a calității acestora la 7 soiuri de zmeur remontant (producția din toamnă)

- Diferențierea mugurilor de rod în zona apicală a tulpinii drajonilor a fost mai redusă în cazul tuturor soiurilor studiate atunci când s-a păstrat tulpina de 2 ani pentru rodirea din iunie.
- În cazul în care s-a renunțat la faza de fructificare din iunie, greutatea medie a fructelor și producția de fructe au fost semnificativ mai mari, cu valori superioare în cazul soiurilor Opal, Autumn Bliss și Gustar.
- Rata profitului net la varianta optimizată a avut cele mai mari valori la soiurile Opal (56,37%), Gustar (53,39%) și Autumn Bliss (51,82%), soiuri pe care le recomandăm pentru cultura în câmp în vederea obținerii producției din toamnă.
- Comparând producțiile înregistrate în cadrul celor 2 experiențe realizate în câmp în care s-au aplicat intervenții fitotehnice, considerăm că varianta cu eliminarea tulpinii de 2 ani și realizarea producției numai pe drajoni s-a situat pe primul loc atât din punct de vedere al producției, cât și al valorii ratei profitului.

Experiențele realizate în spațiu protejat (sere încălzite):

Experiența 1- Stabilirea potențialului productiv la 7 soiuri de zmeur remontant după tehnologia clasică (fructificarea pe drajoni pentru producția din luna septembrie)

- greutatea medie a fructelor, diferită de la un soi la altul, a fost semnificativ mai mare la soiurile

Gustar (2,7 g), Autumn Bliss (2,8 g) și Opal (2,4 g) față de celelalte soiuri;

- producția de fructe kg/ha de seră a înregistrat un nivel semnificativ superior la soiurile Opal (7373 kg/ha), Autumn Bliss (7240 kg/ha) și Gustar (7220 kg/ha)

Experiența 2 - Influența înălțimii de scurtare a drajonilor asupra producției de fructe și calității acesteia la 7 soiuri de zmeur remontant

- numărul mediu de fructe pe tulpina fructiferă scurtată la 100 cm a fost mai mare decât în cazul scurtării la 50 cm cu 118% și cu 112% mai mare decât în cazul tulpinii scurtate la 120 cm.

- greutatea medie a fructelor a înregistrat valori mai mari în cazul variantei scurtate la 120 cm la soiurile Gustar (2,75 g), Heritage (1,88 g) și Autumn Bliss (2,86 g). Soiurile Opal (2,46 g) și Polana (1,86 g) au reacționat cel mai bine în varianta de scurtare la 100 cm iar soiul Lyulin (1,84 g) la varianta scurtată la 50 cm;

- soiurile, Opal, Gustar și Autumn Bliss au asigurat o producție medie de peste 9 t/ha seră în varianta cu scurtarea tulpinii drajonului la 100 cm, cu o rată a profitului de 77,36, 77,35% și respectiv, 48,66%. Ca atare, aceste 3 soiuri în varianta scurtată la 100 cm le recomandăm pentru cultura zmeurului în spații protejate încălzite.

Experiența 3 - Influența modului de tăiere a tulpinii drajonului asupra producției de fructe pe drajoni și calității acesteia la 7 soiuri de zmeur remontant

- numărul de fructe recoltate de pe tulpina fructiferă a fost mai mare la varianta în care drajonii au fost tăiați în cepi de 2-3 muguri, la toate cele 7 soiuri studiate: 136,2 față de 104,6 la varianta scurtată „în ras”.

- greutatea medie a fructelor a înregistrat valori superioare în varianta scurtată în cepi de 2-3 muguri, la toate soiurile studiate: 2,25 g față de 2,11 g în varianta tăiată „în ras”.

- producția de fructe la hectar s-a diferențiat semnificativ în cazul variantei scurtate în cepi de 2-3 muguri, în care s-au obținut valori cuprinse între 3647 kg/ha (soiul Babie Leto) și 9113 kg/ha (soiul Autumn Bliss).

- rata profitului a înregistrat cele mai mari valori la soiurile Opal (82,65%) și Gustar (81,20%) în cadrul variantei cu tăierea tulpinii drajonului în cepi de 2-3 ochi;

- ca urmare, considerăm cultura soiului Opal cu tăierea tulpinii drajonului în cepi de 2-3 ochi ca cea mai bună variantă de cultură a zmeurului în spații protejate, variantă pe care o recomandăm cu prioritate producției.

CUPRINS

Cuvânt înainte

CAP. I. INTRODUCERE

<i>1.1 Importanța culturii zmeurului</i>	11
<i>1.2. Situația culturii zmeurului pe plan mondial si în țara noastră</i>	13
1.2.1. <i>Pe plan mondial</i>	13
1.2.2. <i>Pe plan național</i>	15
<i>1.3. Tendințe actuale în cultura zmeurului</i>	15

CAP. II. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND CULTURA ZMEURULUI REMONTANT

<i>2.1. Definierea tipului de zmeur remontant</i>	16
<i>2.2. Originea zmeurului remontant</i>	17
<i>2.3. Caracteristicile agrobiologice ale zmeurului remontant</i>	20
<i>2.4. Modificări ale proceselor de creștere și fructificare induse sortimentului de zmeur remontant (cu fructificare bianuală)</i>	22

CAP. III. NECESITATEA ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII

<i>3.1. Necesitatea cercetărilor privind optimizarea proceselor de creștere și fructificare la zmeurul cu rodire bianuală</i>	26
<i>3.2. Obiectivele cercetării</i>	26

CAP. IV. CONDIȚIILE NATURALE ÎN CARE S-AU DESFĂȘURAT CERCETĂRILE. MATERIALUL FOLOSIT ȘI METODELE DE CERCETARE UTILIZATE

<i>4.1. Condițiile naturale în care s-au desfășurat cercetările</i>	28
4.1.1. <i>Condițiile edafice</i>	28
4.1.2. <i>Condițiile climatice</i>	29
<i>4.2. Materialul biologic folosit pentru cercetare</i>	34
<i>4.3. Metode de lucru utilizate</i>	36
4.3.1. <i>Experiențe privind comportarea zmeurului remontant în condiții de câmp</i>	36
4.3.1.1. <i>Măsurători și determinări asupra drajonilor la experiențele organizate în câmp</i>	41
4.3.1.2. <i>Măsurători și determinări asupra tulpinilor de 2 ani la experiențele organizate în câmp</i>	41
4.3.2. <i>Comportarea sortimentului de zmeur remontant cultivat în spații protejate (sere încălzite) în sistem containerizat</i>	42
4.3.2.1. <i>Necesitatea efectuării studiului în spațiu protejat</i>	42
4.3.2.2. <i>Organizarea experiențelor</i>	43
4.3.2.3. <i>Condițiile de experimentare în spații protejate</i>	48
4.3.2.4. <i>Descrierea ciclului de cultură</i>	49

4.3.2.5. Măsurători și determinări efectuate la experiențele organizate în spații protejate	52
4.4. Calculul datelor experimentale	56

CAP. V. REZULTATE OBTINUTE

5.1. Rezultatele cercetărilor privind optimizarea proceselor de creștere și fructificare la zmeurul cu rodire bianuală în condiții de câmp	57
5.1.1. <i>Experiența 1 – Stabilirea potențialului productiv la 7 soiuri de zmeur remontant după tehnologia clasică.....</i>	57
5.1.1.1. Greutatea medie a fructelor	57
5.1.1.2. Producția de fructe/ha	58
5.1.2. <i>Experiența 2 - Influența lungimii tulpinilor fructifere de 2 ani și a prezenței drajonilor asupra producției de fructe și calității acestora la 7 soiuri de zmeur remontant.....</i>	60
5.1.2.1. Dinamica fenofazelor de creștere și fructificare în condiții de câmp.....	60
5.1.2.2. Numărul mediu de fructe pe tulpina fructiferă	68
5.1.2.3. Greutatea medie a fructelor.....	70
5.1.2.4. Producția de fructe	72
5.1.2.5. Conținutul biochimic al fructelor	74
5.1.2.6. Influența înălțimii de scurtare a tulpinilor fructifere și a prezenței drajonilor la cele 7 soiuri studiate asupra naturii și valorii coeficienților de corelație dintre unele elemente privind fructificarea zmeurului.....	75
5.1.3 <i>Experiența 3 - Influența modului de grupare a rodului asupra producției de fructe (producția din toamnă) și calității acestora la 7 soiuri de zmeur remontant</i>	76
5.1.3.1. Numărul de fructe pe tulpina drajonului	76
5.1.3.2. Greutatea medie a fructului	78
5.1.3.3. Producția de fructe kg/ha.....	80
5.1.3.4. Influența modului de grupare a rodului la cele 7 soiuri studiate asupra naturii și valorii coeficienților de corelație dintre unele elemente privind producția zmeurului.....	82
5.1.3.5. Analiza comparativă a variantei optimizate de cultură cu cea clasică.....	83
5.1.4. <i>Eficiența economică a culturii zmeurului remontant în câmp.....</i>	86
5.2. Rezultatele cercetărilor privind optimizarea proceselor de creștere și fructificare la sortimentul de zmeur cu rodire bianuală cultivat în spațiu protejat	92
5.2.1. <i>Experiența 1 - Stabilirea potențialului productiv la 7 soiuri de zmeur remontant după tehnologia clasică (fructificarea pe drajoni pentru producția din luna septembrie)</i>	92
5.2.1.1. Dinamica fenofazelor de creștere și fructificare	92
5.2.1.2. Rezultate privind elementele de fructificare în	

varianta clasică.....	96
5.2.1.3. Legături corelative între unele elemente privind creșterea și fructificarea la 7 soiuri de zmeur remontant cultivate în spații protejate (sere) după tehnologia clasică	98
5.2.2. <i>Experiența 2 - Influența înălțimii de scurtare a drajonilor asupra producției de fructe și a calității acestora la 7 soiuri de zmeur remontant cultivat în spațiu protejat.....</i>	99
5.2.2.1. Decalarea perioadei de recoltare a fructelor.....	99
5.2.2.2. Influența înălțimii de scurtare a drajonilor asupra numărului și lungimii lăstarilor fructiferi	100
5.2.2.3. Numărul mediu de fructe pe tulpina drajonului	102
5.2.2.4. Greutatea medie a fructelor	105
5.2.2.5. Producția de fructe la hectar	107
5.2.2.6. Conținutul unor componente biochimice din fructe la 7 soiuri de zmeur remontant cultivate în condiții de seră	109
5.2.2.7. Influența înălțimii de scurtare a drajonilor la cele 7 soiuri de zmeur cultivate în spații protejate asupra naturii și valorii coeficienților de corelație dintre unele elemente privind creșterea și fructificarea	111
5.2.2.8. Corelații între unele componente chimice din fructele celor 7 soiuri remontante de zmeur	114
5.2.3. <i>Experiența 3 - Influența modului de tăiere a tulpinii drajonului asupra creșterii și fructificării la 7 soiuri de zmeur remontant</i>	115
5.2.3.1. Influența modului de tăiere a tulpinii drajonului asupra potențialului productiv la 7 soiuri de zmeur remontant...	115
5.2.3.2. Influența modului de tăiere a tulpinilor fructifere asupra porțiunii cu rod din tulpina drajonului	119
5.2.3.3. Influența modului de tăiere a tulpinilor fructifere asupra numărului de fructe pe tulpina fructiferă	121
5.2.3.4. Influența modului de tăiere a tulpinilor fructifere asupra greutateii medii a fructelor	123
5.2.3.5. Influența modului de tăiere a tulpinii drajonului asupra producției de fructe/ha	125
5.2.3.6. Influența modului de tăiere a tulpinii drajonului asupra naturii și valorii coeficienților de corelație dintre unele elemente privind creșterea celor 7 soiuri remontante analizate	127
5.2.3.7. Influența modului de tăiere a tulpinilor drajonilor asupra naturii și valorii coeficienților de corelație dintre unele elemente privind fructificarea celor 7 soiuri de zmeur remontant analizate	128
5.2.3.8. Influența modului de tăiere a tulpinilor drajonilor asupra naturii și valorii coeficienților de corelație dintre unele	

elemente privind creșterea și fructificarea celor 7 soiuri de zmeur remontant analizate	129
5.2.3.9. Influența modului de tăiere a tulpinii drajonilor asupra naturii și valorii coeficienților de corelație dintre lungimea porțiunii cu rod a drajonului și producția de fructe pe tulpină în cadrul fiecărui soi.....	130
5.2.4. <i>Eficiența economică a culturii zmeurului remontant în spații protejate, în funcție de soi și intervențiile fitotehnice aplicate (rodirea pe drajoni în extrasezon)</i>	132

CAP. VI. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

6.1. <i>Concluzii privind cultivarea în câmp a sortimentului de zmeur cu fructificare bianuală</i>	135
6.2. <i>Concluzii privind cultivarea în spații protejate a sortimentului de zmeur cu fructificare bianuală</i>	137
6.3. <i>Recomandări pentru cercetare</i>	139
6.4. <i>Recomandări pentru producție</i>	140

Fotografii

Bibliografie selectivă