

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

**FACULTATEA DE HORTICULTURĂ**

**Ing. MARIANA STANCIU**

# **TEZĂ DE DOCTORAT**



**Conducător științific:**

**Prof. dr. ELENA ȘELARU**

**2008**

UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE ȘI MEDICINĂ  
VETERINARĂ – BUCUREȘTI

FACULTATEA DE HORTICULTURĂ

Ing. MARIANA STANCIU

*„STUDII ȘI CERCETĂRI PRIVIND BIOLOGIA,  
TEHNOLOGIA PRODUCERII ȘI VALORIFICAREA  
SPECIILOR DE ECHINACEA”*

Conducător științific:  
Prof. dr. ELENA ȘELARU

2008

## CUPRINS

INTRODUCERE .....	1
<b>Cap. I ISTORICUL, IMPORTANȚA ȘI UTILIZAREA SPECIILOR DE ECHINACEA.....</b>	<b>2</b>
1.1 Istoricul și importanța speciilor de <i>Echinacea</i> .....	2
1.2 Direcțiile de valorificare a plantelor .....	7
1.2.1 Plante ornamentale.....	7
1.2.2 Flori tăiate.....	10
1.2.3 Biomasă pentru industria farmaceutică și cosmetică .....	11
1.2.4 Plantă meliferă.....	19
1.3 Ponderea culturilor de <i>Echinacea</i> pe plan mondial și național.....	20
<b>Cap. II PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE ȘI BIOLOGICE ALE SPECIILOR ȘI VARIETĂȚILOR DE ECHINACEA.....</b>	<b>24</b>
2.1 Încadrarea botanică și particularitățile morfologice.....	24
2.2 Aspecte ale însușirilor biologice.....	35
2.2.1 Biologia germinării semințelor.....	35
2.2.2 Biologia înfloririi.....	36
2.2.3 Rezistența la iernare.....	36
2.2.4 Înmulțirea.....	37
2.3 Sortimentul actual de cultivaruri și însușirile lor decorative și biologice.....	48
<b>Cap. III AREALELE DE ORIGINE ȘI EXIGENȚELE ECOLOGICE ALE SPECIILOR DE ECHINACEA.....</b>	<b>62</b>
3.1 Areale geografice de origine .....	62
3.2 Areale regionale de cultură în România.....	66
3.3 Relațiile plantei cu factorii de mediu.....	66
<b>Cap. IV ASPECTE ALE CERCETĂRILOR CU PRIVIRE LA TEHNOLOGIA DE CULTURĂ A SPECIILOR DE ECHINACEA.....</b>	<b>69</b>
4.1 Tratamente aplicate semințelor .....	70
4.2 Creșterea plantei.....	71
4.3 Vârsta plantei.....	72
4.4 Selecție și sortimente.....	73
4.5 Metode de cultură.....	74
4.6 Perioada de înființare a culturii.....	76

4.7 Sisteme de semănare/plantare.....	76
4.8 Fertilizarea.....	77
4.9 Combaterea buruienilor.....	80
4.10 Bolile și dăunătorii.....	81
4.11 Recoltarea și producțiile obținute.....	92
4.12 Compoziția chimică a plantei.....	99
<b>Cap. V PROGRAMUL EXPERIMENTAL AL CERCETĂRILOR PROPRII</b>	104
5.1 Scopul și obiectivele cercetărilor.....	104
5.2 Materialul biologic folosit.....	104
5.3 Condițiile de cercetare.....	105
5.4 Metoda de lucru pe experiențe și variante experimentale.....	105
<b>Cap. VI REZULTATELE CERCETĂRILOR CU PRIVIRE LA POTENȚIALUL DE RĂSĂRIRE AL SEMINTELOR DE <i>ECHINACEA PURPUREA</i></b> .....	110
6.1 Influența epocii semănăturii asupra răsării și viabilității plantulelor.....	110
6.2 Efectul unor materiale de acoperire a semănăturii asupra răsării .....	114
6.3 Efectul unor tratamente fizice aplicate semințelor asupra răsării lor.....	118
6.4 Influența vechimii semințelor și a calității lor asupra răsării.....	120
6.5 Concluzii parțiale.....	123
<b>Cap. VII REZULTATELE CERCETĂRILOR CU PRIVIRE LA INFLUENȚA EPOCII ȘI MODULUI DE ÎNFIINȚARE A CULTURII ASUPRA CREȘTERII ȘI DEZVOLTĂRII PLANTELOR DE <i>ECHINACEA PURPUREA</i></b> .....	124
Rezultate și discuții:	
7.1 Cu privire la formarea/creșterea organelor vegetative.....	124
7.1.1 Potențialul creșterii plantei funcție de vârstă.....	125
7.1.2 Dinamica creșterii plantei în perioada sezonului optim aprilie- septembrie.....	136
7.2 Cu privire la formarea/dezvoltarea organelor generative.....	142
7.2.1 Potențialul florifer pe ani de vârstă a plantelor.....	142
7.2.2 Încărcătura florală pe diferite fenofaze.....	146
7.2.3 Fenologia înfloririi.....	151
7.2.4 Dinamica creșterii în diametru a inflorescențelor.....	153
7.3 Cu privire la fructificarea și calitatea semințelor.....	156
7.3.1 Numărul și greutatea fructificațiilor pe plantă.....	156

7.3.2 Calitatea fructificațiilor în funcție de amplasarea lor pe plantă.....	165
7.3.3 Cantitatea și calitatea semințelor în funcție de poziția inflorescențelor pe plantă.....	170
7.4 Corelații între indicatorii creșterii și dezvoltării și alți factori posibili de influență.....	176
7.5 Considerații generale.....	188
<b>Cap. VIII REZULTATELE CERCETĂRILOR CU PRIVIRE LA COMPORTAREA ÎN CULTURĂ A UNOR SPECII ȘI SOIURI DE ECHINACEA ÎN CONDIȚIILE ECOLOGICE ALE CÂMPIEI DE SUD A ROMÂNIEI.....</b>	<b>190</b>
8.1 Condițiile ecologice ale anilor de studiu 2004, 2005, 2006, 2007.....	190
8.2 Comportarea în cultură a trei specii de <i>Echinacea</i> .....	202
Rezultate și discuții:	
8.2.1 Cu privire la formarea/creșterea organelor vegetative.....	202
8.2.1.1 Potențialul creșterii plantei funcție de vârstă.....	202
8.2.1.2 Dinamica creșterii plantei în perioada sezonului optim (aprilie-septembrie).....	207
8.2.2 Cu privire la formarea/dezvoltarea organelor generative.....	215
8.2.2.1 Potențialul florifer pe ani de vârstă a plantelor.....	215
8.2.2.2 Încărcătura florală pe diferite fenofaze.....	219
8.2.2.3 Fenologia înfloririi.....	220
8.2.2.4 Dinamica creșterii în diametru a inflorescențelor.....	223
8.2.3 Cu privire la fructificarea și calitatea semințelor.....	224
8.2.3.1 Numărul de fructificații pe plantă.....	224
8.2.3.2 Cantitatea și calitatea inflorescențelor în funcție de amplasarea lor pe plantă.....	230
8.2.3.3 Cantitatea și calitatea semințelor în funcție de poziția inflorescențelor pe plantă.....	233
8.2.4 Corelații între factorii de influență cercetați și indicatorii de creștere și dezvoltare ai plantei.....	240
8.2.5 Considerații generale asupra comportării în cultură a speciilor de <i>Echinacea</i> cercetate.....	251
8.3 Comportarea în cultură a șapte soiuri de <i>Echinacea purpurea</i> .....	253
Rezultate și discuții:	

8.3.1 Cu privire la formarea/creșterea organelor vegetative.....	253
8.3.1.1 Potențialul creșterii plantei funcție de vârstă.....	253
8.3.1.2 Dinamica creșterii plantei în perioada sezonului optim (aprilie-septembrie).....	263
8.3.2 Cu privire la formarea/dezvoltarea organelor generative.....	270
8.3.2.1 Potențialul florifer pe ani de vârstă a plantelor.....	270
8.3.2.2 Încărcătura florală pe diferite fenofaze.....	276
8.3.2.3 Fenologia înfloririi.....	280
8.3.2.4 Dinamica creșterii în diametru a inflorescențelor.....	280
8.3.3 Cu privire la fructificarea și calitatea semințelor.....	287
8.3.3.1 Numărul de fructificații pe plantă.....	287
8.3.3.2 Cantitatea și calitatea inflorescențelor în funcție de amplasarea lor pe plantă.....	295
8.3.3.3 Cantitatea și calitatea semințelor în funcție de poziția inflorescențelor pe plantă.....	298
8.3.4 Corelații între indicatorii creșterii și dezvoltării cu alți factori de influență cercetați.....	305
8.3.5 Considerații generale asupra comportării celor șapte soiuri de <i>Echinacea purpurea</i> în condiții climatice specifice câmpiei de sud a țării.....	316
<b>Cap. IX REZULTATELE CERCETĂRILOR CU PRIVIRE LA DURATA DE VIAȚĂ A FLORILOR TĂIATE.....</b>	<b>318</b>
<b>Cap. X REZULTATELE CERCETĂRILOR CU PRIVIRE LA BIOMASĂ....</b>	<b>325</b>
10.1 Cantitatea de biomasă.....	325
10.2 Examenul fizico-chimic și microbiologic.....	341
10.3 Determinarea conținutului în uleiuri volatile la specia <i>E. purpurea</i>	346
<b>Cap. XI ARANJAMENTE FLORALE CU ECHINACEA ȘI ALTE VEGETALE ȘI MATERIALE/ACCESORII DECORATIVE.....</b>	<b>349</b>
<b>Cap. XII CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI.....</b>	<b>354</b>
Bibliografie.....	363

## REZUMAT

Tema lucrării de doctorat intitulată „**Studii și cercetări privind biologia, tehnologia producerii și valorificarea speciilor de *Echinacea***”, este o temă actuală și de perspectivă pentru condițiile ecologice din țara noastră. Astfel, am considerat important să cercetez comportarea în cultură a unor specii de *Echinacea* pentru a vedea în ce măsură condițiile climatice de la noi din țară și cu precădere, zona Câmpiei Române, sunt corespunzătoare unei bune creșteri și dezvoltări a acestor plante.

Lucrarea de față abordează patru din cele nouă specii de *Echinacea* existente și anume: *E. purpurea*, *Echinacea simulata*, *E. atrorubens* și *E. tennesseensis*.

Prima parte a lucrării este realizată pe baza unei documentări ample asupra stadiului actual al cunoștințelor în acest domeniu, atât din articole științifice, cărți, tratate de specialitate, teze de doctorat, reviste și publicații precum și o din serie de site-uri cu informații în acest domeniu.

În primul capitol al lucrării sunt abordate probleme legate de istoricul și importanța acestor specii, de direcțiile de valorificare a plantelor precum și ponderea culturilor de *Echinacea* pe plan mondial și național.

În al doilea capitol sunt studiate particularitățile morfologice și biologice ale speciilor și varietăților de *Echinacea*, fiind prezentate caracteristici privind încadrarea botanică, particularitățile morfologice și aspecte ale însușirilor biologice.

Următorul capitol studiază arealele de origine, alături de cele regionale de cultură din România și exigențele ecologice ale speciilor de *Echinacea*.

Cel de-al patrulea capitol prezintă aspecte ale cercetărilor cu privire la tehnologia de cultură a speciilor de *Echinacea*: tratamente aplicate semințelor, vârsta plantei, selecție și sortimente, metode de cultură, perioada de înființare a culturii, sistemele de semănare/plantare, fertilizarea, combaterea buruienilor, combaterea bolilor și dăunătorilor, recoltarea și producțiile obținute, precum și aspecte privind compoziția chimică a plantei.

În partea a doua a lucrării sunt prezentate obiectivele prioritare care au stat la baza acestei teze de doctorat și anume:

- ✓ aprecierea capacității de adaptare a patru specii de *Echinacea* la condițiile ecologice specifice câmpiei de sud a țării;
- ✓ evaluarea însușirilor biologice ale semințelor, legate de germinarea lor și evoluția plantelor în primele stadii de creștere;
- ✓ avantajele și dezavantajele principalelor metode de înființare a culturilor;
- ✓ evaluarea ritmului de creștere, înflorire și fructificare a plantelor în vârstă de 1-4 ani;
- ✓ încadrarea calendaristică și durata principalelor fenofaze în condițiile climatice concrete ale anilor 2004, 2005, 2006, 2007;

- ✓ potențialul de înflorire și fructificare în funcție de vârsta plantei;
- ✓ cantitatea și calitatea semințelor în funcție de condițiile de cultură și de poziția inflorescențelor pe plantă;
- ✓ stabilirea raportului între masa verde/masa uscată la tulpini și frunze, inflorescențe, rădăcini;
- ✓ aprecierea calității plantelor din punct de vedere biochimic;
- ✓ stabilirea duratei de viață a florilor tăiate;
- ✓ aprecierea plantelor de *Echinacea* în decorul grădinilor sau ca flori tăiate.

Cercetările s-au desfășurat în condițiile climatice ale anilor 2004-2008 având ca locații serele și câmpul didactic ce aparțin Disciplinei de Floricultură din incinta U.S.A.M.V. București și o grădina particulară din Otopeni, oraș riveran capitalei.

Materialul folosit pentru obținerea plantelor l-a constituit semințele importate din Ungaria pentru *E. purpurea* și din Olanda pentru celelalte trei specii. De asemenea, au mai fost incluse în programul de cercetare 5 soiuri *E. purpurea* ('*Flagrant Angel*', '*Sparkler*', '*Mango Meadowbrite*', '*Ruby Giant*', '*Sunrise*') de proveniență SUA, aduse ca plantule cu balot de pământ, și altele două ('*White Swan*' și '*Magnus*') obținute din semințe de proveniență olandeză.

Metodele de înființare a culturii au fost producerea de răsad și semănatul direct în câmp.

S-au făcut cercetări cu privire la producerea răsadurilor, organizându-se următoarele experiențe:

- Influența datei semănatului asupra răsării la *E. purpurea*, cu 3 variante: V1 – 25.03.2004, V2 – 08.04.2004 și V3 – 22.04.2004.
- Influența unor metode de acoperire a semănăturii asupra răsării și viabilității plantulelor. S-a organizat o experiență cu 10 variante de acoperire a semințelor (V1- 1-2 cm sol; V2 – turbă fibroasă 1 cm; V3 – perlit 1 cm; V4 – nisip 1 cm; V5 – vermiculit 1 cm; V6 – folie transparentă; V7 – folie neagră; V8 – folie roșie; V9 – folie galbenă; V10 – folie verde) și 3 serii/epoci de semănat (29 ianuarie, 15 februarie, 22 februarie).
- Influența unor tratamente aplicate semințelor de *E. purpurea* înainte de semănat asupra răsării lor și viabilității răsadurilor. Experiența a cuprins 4 variante de tratamente (V1 – matorul netratat, V2 – hidratarea semințelor timp de 48 ore, V3- menținerea semințelor la 5°C timp de 2 săptămâni și V4 - menținerea semințelor la 5°C timp de 4 săptămâni). Semănatul s-a făcut în 3 etape (29.01, 15.02 și 22.02.2008).
- Influența vechimii și mărimii semințelor de *E. purpurea* asupra proceselor de răsărire și creștere incipientă a răsadurilor. Experiența a fost organizată în anul 2008 cu semințe obținute în anii 2005, 2006 și 2007. S-au folosit trei categorii de mărime a semințelor (a – semințe recoltate din inflorescențele principale, b - semințe recoltate din inflorescențele secundare: c - semințe recoltate din inflorescențele terțiare), și trei date de semănare: (20 februarie, 15 martie, 22 martie).



De asemenea, s-a urmărit stabilirea influenței epocii și modului de înființare a culturii asupra creșterii și dezvoltării plantelor de *E. purpurea* în anul 2004, pentru 6 variante experimentale, în care factorii variabili au fost data și materialul biologic folosit la înființarea culturii, respectiv semănatul direct în câmp (V1 – 13 mai 2004, V2 – 28 mai 2004) și înființarea culturii prin răsad la datele de 13 mai 2004 (V3), 28 mai 2004 (V4), 11 iunie 2004 (V5), 25 iunie 2004 (V6).

Pentru determinarea modului de comportare în cultură a unor specii și soiuri de *Echinacea* în condițiile ecologice ale câmpiei de sud a României au fost luate în studiu încă trei specii de *Echinacea* și anume: *Echinacea simulata*, *E. atrorubens* și *E. tenesseeensis*, și 7 soiuri de *Echinacea purpurea*: 'Flafragrant Angel', 'Sparkler', 'Mango Meadowbrite', 'Ruby Giant', 'Sunrise', 'White Swan' și 'Magnus'. Cultura a fost înființată în anul 2004 pentru primele 3 specii și în 2005 pentru soiuri. S-a urmărit determinarea capacității de creștere și dezvoltare a plantelor pe tot parcursul perioadei de cultură (2005-2007).

S-a încercat de asemenea prelungirea duratei de păstrare a florilor tăiate de *Echinacea purpurea*, prin utilizarea de diferite substanțe adăugate în apa de păstrare (zahăr, aspirină, propolis, proprosept, tinctură de Calendula, tinctură de Echinacea, vitamina C).

Având în vedere importanța deosebită a acestei plante pentru sectorul farmaceutic și cosmetic, s-au avut în vedere și aspecte privind cantitatea și calitatea biomasei. Pentru aceasta s-au făcut determinări ale conținutului în elemente minerale, analize organoleptice și fizico-chimice la plante de *E. purpurea* recoltate în anii 1, 2, 3 și 4 de cultură.

Cercetările cu privire la producerea răsadurilor au arătat că cele mai bune răsaduri se obțin în seră caldă (18-20°C), în care semănatul se realizează spre sfârșitul lunii martie-început de aprilie, când plantulele obținute dispun de lumină mai multă ca intensitate și durată, condiție esențială pentru sporirea viabilității și vigoriei răsadurilor.

Utilizarea foliei de polietilenă de culoare neagră, roșie ori albă la acoperirea semănăturilor asigură un procent de răsărire superior celorlalte variante experimentale.

Prerăcirea semințelor de echinacea la 5°C timp de două sau patru săptămâni crește semnificativ potențialul de răsărire comparativ cu martorul netratat sau cu variantele de hidratare a semințelor timp de 48 de ore.

Calitatea semințelor se reflectă în potențialul de răsărire și viabilitatea plantulelor obținute. Semințele de la fructificațiile principale au dat rezultate semnificative față de celelalte două categorii de inflorescențe (secundare și terțiare).

Vârsta semințelor este o însușire biologică cu influență majoră asupra potențialului de răsărire. Cele mai bune rezultate sub acest aspect s-au înregistrat la semințele în vârstă de 18 luni.

Cercetările realizate la *Echinacea purpurea* referitor la influența epocii și modului de înființare a culturii asupra creșterii și dezvoltării plantelor au arătat că în general, variantele înființate prin răsad au

format mai multe inflorescențe comparativ cu cele înființate prin semănat direct în câmp. Numărul de inflorescențe este diferit în funcție de poziționarea (gradul) lăstarului pe plantă. El este cel mai mare pe lăstarii secundari, urmat de cel al lăstarilor principali (porniți de la baza plantei) și apoi de terțiari.

Durata de timp de la răsărire (pornirea în vegetație a plantelor) și până la înflorire poate fi de 60-100 zile funcție de evoluția factorilor climatici, în special a temperaturii. Diferențele între variante prezintă o variabilitate mai mare în anul 2006 când amplitudinea anuală a fost cea mai mare dar fără efecte negative, iar precipitațiile au înregistrat cele mai mici valori.

Numărul și greutatea fructificațiilor unei plante diferă mai mult sau mai puțin semnificativ atât între variante cât și în funcție de vârsta plantei. Valorile cele mai mari se constată la variantele cu producere de răsaduri și la plantele în vârstă de 4 ani. La variantele cu semănarea direct în câmp, cea mai mare producție de conuri s-a realizat în anul trei de cultură, respectiv de vârstă a plantelor.

Studiile cu privire la comportarea în cultură a celor trei specii de *Echinacea* au arătat că cel mai mare potențial de creștere îl are *E. atrorubens* urmată de *E. simulata*, prima evidențiindu-se atât prin gradul de lăstărire bazală cât și lungimea lăstarilor principali, iar a doua prin tufa densă și scundă.

Rata creșterii plantei în intervalul aprilie-septembrie, este mai mare la începutul perioadei de vegetație, cu un maxim în aprilie-mai, după care scade până la oprirea creșterii în august-septembrie. De asemenea, rata creșterii a înregistrat valori mai mari în anii trei și patru de cultură.

Specia *E. atrorubens* are și cel mai mare potențial de înflorire, între acesta și cel al creșterilor vegetative fiind o relație directă. Cel mai mare număr de inflorescențe/plantă (52) s-a înregistrat la plantele în vârstă de patru ani (anul 2007); la toate speciile cercetate, potențialul de înflorire crește cu vârsta plantei.

*E. tenesseeensis*, cu cele 5 inflorescențe/plantă în 2007, a dovedit o capacitate de înflorire foarte redusă în condițiile climatice locale de cultură.

*Echinacea atrorubens* se distinge și prin capacitatea de fructificare cea mai bună, *E. tenesseeensis* este deficitară și sub acest aspect.

Toate cele trei specii de *Echinacea* încep să se pregătească de repaus încă din partea a doua a verii, prin încetinirea și oprirea creșterii.

În ceea ce privește cele șapte soiuri de *Echinacea purpurea* cultivate, s-a constatat că reacția acestora la condițiile locale de mediu este diferită în ceea ce privește rata creșterii plantei de la al doilea la al treilea an de cultură. Ea este crescătoare, cu diferențe mici, de 1-14 cm între anii 2006-2007 la soiurile 'Sparkler', 'Mango Meadowbrite', 'Ruby Giant' și 'Sunrise' și negativă la celelalte soiuri care în anul 2007 au regresat cu 13-38 cm la înălțimea tulpinilor florale.

Creșterea este maximă în partea a doua a primăverii. Lunile aprilie-mai, la toate soiurile, după care ritmul creșterii încetinește treptat până în iulie-august când are loc stagnarea creșterii în vederea intrării plantelor în repaus.

Doar trei soiuri au înflorit în primul an de cultură: '*Flagrant Angel*', '*White Swan*' și '*Magnus*'.

Înflorirea înregistrează valorile cele mai mari în anul trei de cultură. Soiurile cu cel mai mare potențial de înflorire sunt: '*White Swan*' (88 flori/plantă) '*Magnus*' (58 flori/plantă), iar numărul cel mai mic de flori s-a obținut la soiul '*Sparkler*' (13 flori/plantă).

Producția de semințe la hectar poate ajunge la 4438,13 kg/ha (media variantelor în 2007), cel mai productiv soi fiind '*White Swan*' cu 9000 kg/ha.

Referitor la durata de viață a florilor tăiate, rezultatele cercetărilor au arătat că durata de viață maximă este de 8-10 zile în cazul soluțiilor cu care s-a experimentat.

Procesul de fanare a florilor, în cazul experienței I, poate începe chiar din prima zi la unele variante, în special la cele la care s-au administrat doze maxime de zahăr (V3), propolis (V8), proposept (V10) și vitamina C (V17, V18).

Florile tăiate de echinacea se păstrează destul de bine în apă simplă; substanțele experimentate sunt mai eficiente în doze mici și foarte mici, iar folosite în doze mari provoacă ofilirea rapidă a florilor.

Cercetările realizate cu privire la cantitatea și calitatea biomasei au arătat că epoca și modul de înființare a culturii de *Echinacea purpurea* influențează cantitatea de biomasă ce poate fi obținută. Aceasta a fost mai mare la toate variantele cultivate cu răsad produs în seră, indiferent de data înființării culturii, comparativ cu semănatul direct în câmp.

Producția de rădăcini, de asemenea, este mai mare atunci când cultura se înființează cu răsad produs în seră. Cea mai mare cantitate de rădăcini s-a realizat în anul trei de cultură, 125,6 g/plantă (media variantelor) și o cantitate maximă de 135,4 g/plantă (V5 – înființarea culturii la data de 11 iunie 2004). Pierderea în greutate în urma procesului de uscare la aer este de 46-50%.

În cazul celorlalte trei specii, cea mai mare cantitate de biomasă a organelor aeriene se realizează la *E. atrorubens*, atât în anul doi cât și în anul 3 de cultură. *E. atrorubens* este mai mare cu 100,0 g față de media celorlalte două specii sau cu 49 g/plantă mai mare comparativ cu *E. purpurea*, anul 2006. Pierderile în urma uscării la aer sunt de aproximativ 50%. În anul trei de cultură (2007), producția crește la 240,3 g/plantă la *E. atrorubens*, cu mult peste celelalte specii.

Soiurile care pot livra cea mai mare cantitate de biomasă sunt '*White Swan*' – 228,7 g/plantă și '*Ruby Giant*' – 178,7 g/plantă (anul 2) și respectiv 241,8 g/plantă în anul 3 de cultură. Pierderile în urma uscării la aer sunt de 48-49%.

Producțiile cele mai mari de rădăcini s-au realizat tot la soiul '*White Swan*' cu 173,0 și 196,0 g/plantă în anii 2 și 3 de cultură, după care urmează soiurile '*Ruby Giant*' și '*Magnus*'.

Toate aceste studii și cercetări efectuate asupra speciilor și soiurilor de *Echinacea* au evidențiat preabilitatea utilizării acestora în cultură, în condițiile climatice ale țării noastre, rezultatele privind indicatorii de creștere și dezvoltare a plantelor fiind foarte încurajatoare.