

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE CU AZOT ȘI FOSFOR ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI CALITĂȚII LA *ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH.

**INFLUENCE OF NITROGEN AND PHOSPHORUS FERTILIZERS ON THE
YIELD AND ITS QUALITY AT *ECHINACEA PURPUREA* (L.). MOENCH.**

CĂTĂLINA ADINA DRUȚU¹, ELVIRA GILLE², MIHAIL AXINTE³

Abstract

Echinacea purpurea (L.) Moench is a perennial plant, native to North America, from which, the aerial parts and the roots are used in therapeutic purpose. The aerial parts contain flavonoids, polyphenolic acid, caffeic acid, volatile oil etc. The medicines manufactured from this plant determine the rise of self-defense system of the human body (by mobilizing the leukocytes and extending the phagocytosis activity) and inhibits virus multiplication. During 2001-2006, at A.R.D.S. Secuieni, the influence of some doses of nitrogen and phosphorus fertilizers was studied, in two experimental cycles, on herba yield and content in active principles of *Echinacea purpurea* (L.) Moench. In the first experimental cycle (2001-2003), the highest yield of dry herba (76.26 q/ha) was obtained in the 80 kg nitrogen/ha a.i. and 80 kg phosphorus/ha a.i. fertilization variant, the increase unto the unfertilized check being of 21.8 q/ha (40%). In the second experimental cycle, (2004 – 2006), the highest average yield in dry herba (79.93 q/ha) was obtained in the 80 kg P₂O₅ variant, the difference unto the unfertilized check (66.70 q/ha) being of 12.73 q/ha (20%). The chemical fertilizers influenced positively the accumulation of coffee acid, the higher nitrogen and phosphorus doses the higher coffee acid concentration. The coffeic acid concentration was of 38.84 mg/100 ml tincture in N₈₀P₈₀ fertilized variant unto 26.64 mg/100ml tincture in the unfertilized check. Regarding the polyphenol acid content, the obtained values analyzed as exhausted MeOH, 70% were covered between 1.063 g chlorogenic acid in all plants from the N₈₀P₈₀ fertilization variant to 2.473 g chlorogenic acid in plants from the N₆₀P₆₀ fertilization variant. The flavonoid content (g rutozide) recorded higher values as exhausted MeOH, 70% of 0.65 g rutozide/100g drug in plants from N₆₀P₆₀ fertilization variant.

Key words: *Echinacea*, herba, chemical fertilizers, polyphenolic acids, flavonoids.

Cuvinte cheie: *Echinacea*, herba, fertilizare chimică, acizi polifenolici, flavonoide.

¹Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Secuieni, județul Neamț.
E-mail:scdasec@yahoo.com; iadina2001@yahoo.com

²Centrul de Cercetări „Stejarul”, Piatra Neamț, județul Neamț.

³Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Iași.

INTRODUCERE

Echinacea purpurea (L.) Moench. este o specie perenă, originară din America de Nord care se folosește în scop terapeutic. Preparatele medicamentoase din această plantă contribuie la creșterea sistemului de autoapărare a organismului (prin mobilizarea leucocitelor și mărirea activității fagocitozei) și inhibă multiplicarea virușilor (Vârban, 2001). Extractele și formele farmaceutice cu extracte se folosesc în urologie, ginecologie și în medicina internă (Oniga, 1997). Herba de echinacea constituie materia primă pentru obținerea de preparate antivirale, antitumorale, imunostimulente, cicatrizante, antiinflamatoare și diuretice deoarece conține flavonoide, polizaharide, derivați ai acidului cafeic, ulei volatil etc. (Muntean și colab., 2007).

În această lucrare se prezintă rezultatele a două cicluri de experimentare în care s-a studiat efectul îngrășămintelor chimice cu azot și fosfor asupra producției de herba și a compoziției acesteia în unele principii active: flavonoide, acizi polifenolici și compuși triterpenici.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările au fost efectuate în perioada 2001-2006 la S.C.D.A. Secuieni pe un sol cernoziom cambic tipic într-o experiență bifactorială, amplasată după metoda parcelelor subdivizate în patru repetiții. Factorii experimentați au fost:

Factorul A – fertilizarea cu azot, cu patru graduări:

- $a_1 - N_0$;
- $a_2 - N_{40}$;
- $a_3 - N_{60}$;
- $a_4 - N_{80}$.

Factorul B – fertilizarea cu fosfor, cu trei graduări:

- $b_1 - P_0$;
- $b_2 - P_{60}$;
- $b_3 - P_{80}$.

Sămânța folosită în experiențe a fost primită de la S.C.D.P.M.A. Fundulea și a avut germinația 85% și puritatea 97%. Semănatul s-a efectuat manual, la distanța de 50 cm între rânduri și 15 cm între cuiburi pe rând la adâncimea de 1,5 cm. Lucrările de întreținere au constat în prașile manuale și pliviri pe rând iar recoltarea plantelor s-a făcut manual începând din anul II de vegetație, la înfloritul deplin prin tăierea plantei de la nivelul solului.

Analizele privind conținutul în principii active s-au efectuat la C.C.B. „Stenjarul”, Piatra Neamț pe diverse tipuri de extracte din herba uscată de *Echinacea purpurea* (L.) Moench. recoltată în anul IV de vegetație din variantele experimentale reprezentative (N_0P_0 , $N_{40}P_0$, $N_{60}P_{60}$, $N_{80}P_{80}$). Pentru studiul chimic calitativ s-a apelat la cromatografia pe strat subțire, pentru trei grupe de principii

active importante din punct de vedere farmacologic: flavonoide, acizi polifenolici și compuși triterpenici.

Condițiile climatice în perioada de experimentare au fost bune, temperatura medie în cei șase ani a fost de 9,3°C, diferența față de media multianuală (8,6°C) fiind de 0,7°C. Suma precipitațiilor a fost de 576,8 mm, cu 24,76 mm mai mare decât media multianuală (552,1 mm) (tabelul 1).

Tabelul 1

Condițiile climatice în perioada 2000-2006
(The climate conditions during 2000-2006)

Specificare	Media, suma anuală						
	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	Media 2000-2006
Regimul termic (°C)							
Temperatura medie anuală a aerului (°C)	10,4	9,6	8,4	9,6	9,4	8,5	9,3
Media multianuală (°C)	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
Diferența (°C)	1,8	1,0	-0,2	1,0	0,8	0,9	0,7
Regimul pluviometric (mm)							
Suma precipitațiilor anuale (mm)	602,1	485,3	491,4	540,8	715,4	626,2	576,8
Media multianuală (mm)	552,1	552,1	552,1	552,1	552,1	552,1	552,1
Diferența (mm)	50,0	-66,8	-60,7	11,2	163,3	74,1	24,76

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În primul ciclu de experimentare (2001-2003), îngrășămintele cu azot au influențat semnificativ producția de herba uscată la *Echinacea purpurea* (L.) Moench. Sporurile de producție la herba uscată obținute prin aplicarea îngrășămintelor cu azot, față de varianta nefertilizată (martorul), au fost foarte semnificative și au oscilat între 16% la varianta N₄₀ și 32% la varianta N₈₀. Pe agrofondurile P₆₀ și P₈₀ s-au obținut sporuri de producție de 5,14 q/ha (8%) și 5,23 q/ha (8%) (tabelul 2). Sub influența interacțiunii îngrășămintelor cu fosfor și azot s-au înregistrat sporuri de producție asigurate statistic.

Între îngrășămintele cu azot folosite și producția de herba uscată, pe toate agrofondurile, s-au realizat corelații pozitive, atestate de valorile coeficienților de corelație care au oscilat de la +0,968 la 0,990 (figura 1).

În al doilea ciclu de experimentare (2004-2006), producția cea mai mare de herba uscată (79,43 q/ha) s-a obținut la varianta P₈₀, diferența față de martorul nefertilizat (66,70 q/ha) fiind de 12,73 q/ha (20%). Sporurile de producție obți-

nute prin fertilizarea cu azot au fost de 2% la varianta fertilizată cu N₄₀, 3% la varianta fertilizată cu N₆₀ și 5% la varianta fertilizată cu N₈₀ (tabelul 3).

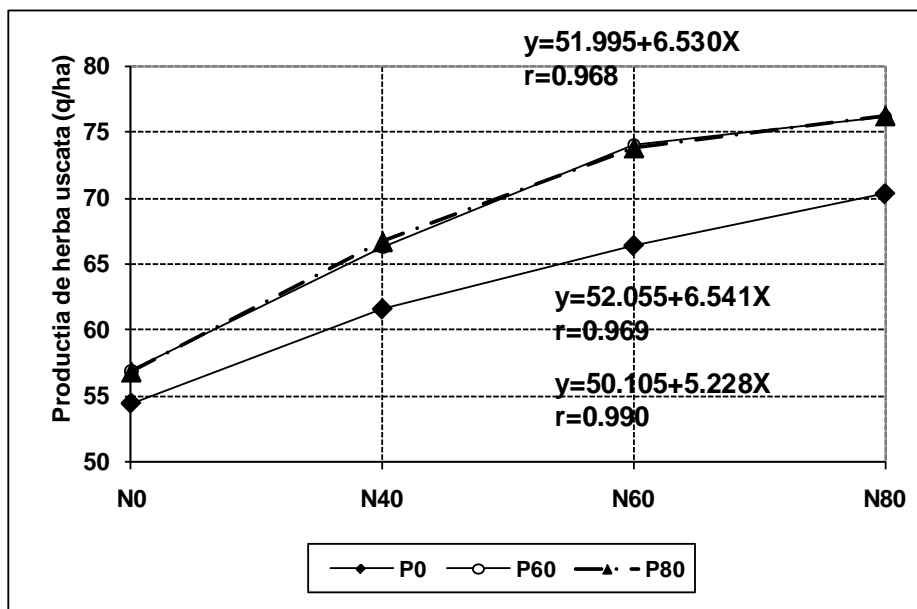


Fig. 1 – Influența interacțiunii îngrășămintelor cu azot și fosfor asupra producției de herba uscată la *Echinacea purpurea* (L) Moench., în perioada 2001-2003
 [(The influence of nitrogen and phosphorus fertilizer interaction on the yield of dry herba at *Echinacea purpurea* (L) Moench., during 2001-2003)]

În medie pe cei șase ani de experimentare (2001-2006), s-au obținut sporuri mari de producție în cazul interacțiunii azot x fosfor. La doza de N₈₀P₈₀ sporul de producție a fost de 35,5% (cu 3,8% mai mari decât sporurile realizate separat de cele două elemente) și de 31,9% în varianta N₆₀P₈₀, mai mare de 3,7% față de sporurile cumulate la elementele aplicate unilateral (tabelul 2).

Îngrășămintele chimice au influențat pozitiv acumularea acidului cafeic (tabelul 3), însă numai în cazul fertilizării echilibrate cu azot și fosfor, acesta a fost de 36,794 mg/100 ml tinctură la varianta N₆₀P₆₀ și de 38,84 mg/100 ml tinctură la varianta N₈₀P₈₀, față de 26,64 mg/100 ml tinctură la martorul nefertilizat. Conținutul în rutozidă a fost, de asemenea, mai mare la plantele provenite din variantele fertilizate cu N₆₀P₆₀ (2,831 mg/100 ml tinctură) și cu N₈₀P₈₀ (2,681 mg/100 ml tinctură). Cele mai mici valori ale acestui indicator s-au înregistrat la varianta fertilizată unilateral cu azot (N₄₀P₀).

În ceea ce privește conținutul în acizi polifenolici, valorile cele mai mari (2,473 g acid clorogenic) s-au obținut la probele analizate sub forma epuizatului MeOH70%, la plantele din varianta fertilizată cu N₆₀P₆₀ (tabelul 4).

Tabelul 2

Producția medie de herba uscată în funcție de fertilizare
Media 2001-2006
 (The dry herba yield depending on fertilization. Average 2001-2006)

Anii Fertilizare	Productia (q/ha)								Media 2001- 2006	%	Dif. q/ha
	2001	2002	2003	Media 2001- 2003	2004	2005	2006	Media 2001- 2003			
Influența interacțiunii azot x fosfor											
N ₀ P ₀ (mt.)	44,63	56,75	54,46	57,95	57,00	64,38	71,75	64,38	58,16	100,0	mt.
N ₄₀ P ₀	47,00	59,87	56,91	54,59	65,50	68,00	78,75	70,75	62,67	107,7	4,51
N ₆₀ P ₀	49,00	60,12	56,83	55,31	70,75	71,50	89,25	80,50	66,24	112,9	8,08
N ₈₀ P ₀	51,38	63,50	61,58	58,82	60,13	65,13	72,50	65,92	62,37	107,2	4,21
N ₀ P ₆₀	61,38	65,50	66,25	64,37	66,25	68,87	81,62	72,25	68,31	117,4	10,15
N ₄₀ P ₆₀	61,88	66,25	66,71	64,94	72,50	72,50	90,88	78,63	71,78	123,4	13,62
N ₆₀ P ₆₀	56,25	69,87	66,37	64,16	63,50	65,75	73,88	67,71	65,93	113,3	7,77
N ₈₀ P ₆₀	75,65	71,25	74,04	73,64	68,25	69,37	83,25	73,62	73,63	126,5	15,47
N ₀ P ₈₀	75,00	71,87	73,83	73,56	73,00	73,88	92,88	79,92	76,74	131,9	18,58
N ₄₀ P ₈₀	59,75	73,75	70,29	67,93	64,50	66,50	75,75	68,92	68,42	117,6	10,26
N ₆₀ P ₈₀	75,75	74,62	76,08	75,48	69,50	70,25	86,00	75,25	75,36	129,5	17,20
N ₈₀ P ₈₀	76,00	74,87	76,26	75,71	74,50	75,75	95,75	82,00	78,85	135,5	20,69
DL 5%	3,93	1,49	0,94	2,12	1,14	5,60	0,86	2,54	-	-	2,32

Tabelul 3

Determinarea compușilor polifenolici din plantele de *Echinacea purpurea* (L.) Moench., recoltate din patru variante de fertilizare reprezentative
 [(Determination of polyphenolic compounds from the plants of *Echinacea purpurea* (L.) Moench. harvest from four variants of representative ones)]

Varianta	Mg/100 ml tinctură			
	Acid clorogenic	Acid cafeic	Rutozidă	Hiperozidă
N ₀ P ₀ – mt.	-	24,644	2,522	0,679
N ₄₀ P ₀	-	22,896	1,719	0,449
N ₆₀ P ₆₀	-	36,794	2,831	0,516
N ₈₀ P ₈₀	-	38,840	2,681	0,531

Tabelul 4

**Determinarea acizilor polifenolici din *Echinacea purpurea* (L.) Moench. (herba)
în funcție de forma de fertilizare**

[(Determination of polyphenolic acids from *Echinacea purpurea* (L.) Moench. (herba),
depending on fertilization)]

Tip extract	Exprimat la	Acizi polifenolici (g acid clorogenic)			
		V1 nefertilizat	V2 N ₄₀ P ₀	V3 N ₆₀ P ₆₀	V4 N ₈₀ P ₈₀
Epuizat metanolic	100 g herba	0,805	0,627	0,9450	0,595
Epuizat MeOH 70%	100 g herba	1,863	2,100	2,473	1,063
Tinctură (RDE = 1:10 g/ml)	100 ml tinctura	0,0198	0,0212	0,0237	0,0228

Conținutul în flavonoide (g rutozidă), analizat sub forma epuizatului MeOH 70%, a înregistrat valori mai mari: 0,6500 g rutozidă/100 g herba la plantele din varianta fertilizată cu N₆₀P₆₀, față de 0,0325 g rutozidă/100g herba cât s-a înregistrat la matorul nefertilizat (tabelul 5).

Tabelul 5

**Dozarea flavonoidelor din probele de *Echinacea purpurea* (L.) Moench.
recoltate din patru variante reprezentative de fertilizare**

[The dosage of flavonoids from the samples of *Echinacea purpurea* (L.) Moench.,
harvest from four variants of representative variants)]

Tip extract	Exprimat la	Flavonoide (g rutozidă)			
		V ₁ nefertilizat	V ₂ N ₄₀ P ₀	V ₃ N ₆₀ P ₆₀	V ₄ N ₈₀ P ₈₀
Epuizat metanolic	100 g herba	0,4875	0,4875	0,4075	0,3250
Epuizat MeOH 70%	100 g herba	0,5700	0,5700	0,6500	0,4875
Tinctură (RDE = 1:10 g/ml)	100 ml tinctură	0,0325	0,0390	0,0341	0,0390

CONCLUZII

□ În condițiile de la S.C.D.A. Secuieni, îngrășămintele chimice cu azot și fosfor au influențat pozitiv producția de herba precum și conținutul în principii active la specia *Echinacea purpurea* (L.) Moench.

□ Între îngrășămintele cu azot folosite și producția de herba uscată, pe toate agrofondurile, s-au obținut corelații pozitive, atestate de valorile coeficienților de corelație care au oscilat de la +0,968 la +0,990.

□ În medie pe cei șase ani de experimentare (2001-2006), interacțiunea azot x fosfor s-a manifestat prin sporuri ridicate de producție, la doza de N₈₀P₈₀ spo-

rul de producție fiind de 35,5%, cu 3,8% mai mare decât sporurile realizate separat de azot și fosfor.

□ Îngrășămintele chimice au influențat pozitiv și acumularea acidului cafeic. Cu cât doza de azot și fosfor a crescut, cu atât concentrația de acid cafeic a fost mai mare, fiind de 38,84 mg/100 ml tinctură la varianta fertilizată cu N₈₀P₈₀ față de 26,64 mg/100 ml tinctură, la martorul nefertilizat.

□ Conținutul în flavonoide (g rutozidă) a înregistrat valori mai mari, sub forma epuizatului MeOH70%, fiind de 0,6500 g rutozidă/100 g herba la plantele din varianta N₆₀P₆₀, față de 0,0325 g rutozidă/100 g herba cât s-a înregistrat la martorul nefertilizat.

□ În ceea ce privește conținutul în acizi polifenolici, valorile cele mai mari (2,473 g acid clorogenic) s-au obținut la probele analizate sub forma epuizatului MeOH 70%, la plantele din varianta fertilizată cu N₆₀P₆₀.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- MUNTEAN, L., SALONTAI, AL., BOTEZ, C., TAMAȘ, M., CERNEA, S., MORAR, G., VAIDA, FELICIA, 1990 – *Cercetări asupra biologiei speciilor Echinacea pallida Nutt. și Echinacea purpurea (L) Moench*. Buletin I.A.C.N., A.–H., 44/2: 24-34.
- MUNTEAN, L.S., TĂMAȘ, M., MUNTEAN, S., MUNTEAN, L., DUDA, M.M., VÂRBAN, D.I., FLORIAN, S., 2007 – *Tratat de plante medicinale cultivate și spontane*. Edit. Risoprint, Cluj-Napoca.
- ONIGA, I., 1997 – *Studiu farmacognostic al speciilor de Echinacea (Asteraceae) cultivate în România*. Teză de doctorat, UMF Cluj-Napoca.
- VÂRBAN, D., 2001 – *Cercetări privind biologia și tehnologia de cultivare a speciilor de Echinacea*. Teză de doctorat, USAMV Cluj-Napoca.

Prezentată Comitetului de redacție la 28 aprilie 2010