

10. WATSON, A.K., 1989, Can.Journal of Plant Sci. 60: 993-1004.

Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj-Napoca  
1988/89, XVIII-III

RECHERCHES SUR LA BIOLOGIE DES ESPECES  
ECHINACEA ANGUSTIFOLIA (DC.) MOENCH ET ECHINACEA  
PURPUREA (L.) MOENCH

L. MUNTEAN, A.SALONTAI, M.TAMAS, C.ROTEZ, FELICIA VAIDA

Abstract

MUNTEAN, L., A.SALONTAI, M.TAMAS, C.ROTEZ, FELICIA VAIDA, 1989, Recherches sur la biologie des espèces Echinacea angustifolia (DC.) MOENCH et Echinacea purpurea (L.) MOENCH. (Research on the biology of Echinacea angustifolia (DC.) MOENCH and Echinacea purpurea (L.) MOENCH). Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj-Napoca, XVIII-XXIX, 91-100. Echinacea angustifolia (DC.) MOENCH and Echinacea purpurea (L.) MOENCH species have been highly appreciated for their therapeutic qualities, both of them belong to the few plants of immunostimulative and antiviral properties. The adaptation and cultivation process of these plants has been initiated for medical purposes at the Cluj-Napoca Agronomy Institute. The biological researches evidenced the two species, multiplied by nursery transplant, formed a rosette of leaves during their first year of plantation. The first floral offshoots in Echinacea purpurea were seen during the months September and October (in approximately 40 percent of plants). Flowering Echinacea angustifolia appeared only sporadically the first year of cultivation. Leaf number and plant mass in both species increased markedly the first year of vegetation starting from August. Herba and radix ratio represented 74 percent and 26 percent respectively of the whole plant mass in Echinacea angustifolia and 87 percent and 13 percent respectively in Echinacea purpurea.

Key words: Echinacea angustifolia, Echinacea purpurea, organogenesis, Herba, Radix.

Address: Institutul Agronomic, Disciplina de Fitotehnie, 3400 Cluj-Napoca, str. Mănăştur 3, R.S.România.

Received: 22.12.1988.

Les espèces du genre Echinacea sont appréciées pour leur qualités thérapeutiques, comptant parmi les plantes - peu nombreuses - aux propriétés immunostimulantes et antivirales. Elles avaient

utilisées par les Indiens de l'Amérique de Nord (des états de Nebraska, Kansas, Oklahoma, Missouri et Virginie, F. U.) d'où elles sont originaires, pour la cicatrisation des blessures, les morsures de serpents, les piqûres des abeilles et en général pour le traitement de toutes les maladies. Après une période (les premières décennies de notre siècle), pendant laquelle ces plantes avaient été négligées - n'étant pas suffisamment étudiées du point de vue chimique, pharmacologique, clinique et aussi à cause d'une orientation vers la chimiothérapie et les antibiotiques - l'intérêt pour leur valeur thérapeutique a de nouveau (la période 1950-1960) suscité un grand intérêt, étant introduites dans les cultures des plusieurs pays de l'ouest de l'Europe et dans l'Union Soviétique (1, 3).

Le genre Echinacea (famille Asteraceae (Compositae)) comprend 9 espèces à plusieurs variétés, dont E. angustifolia (DC.) MOENCH (n = 11), E. purpurea (L.) MOENCH (n = 11) et E. pallida NUTT. (n = 22).

Les controverses concernant la nomenclature de ces espèces ont conduit à l'apparition des synonymes suivantes pour la même espèce (4):

- E. angustifolia (DC.) MOENCH, syn. E. sanguinea NUTT., Brauneria angustifolia (DC.) HALLER.
- E. purpurea (L.) MOENCH, syn. Chrysanthemum americanum MORISIN, Rudbeckia purpurea L., R. serotina SWEET., E. intermedia LINDE., Brauneria purpurea BRITT.
- E. pallida NUTT., syn. E. angustifolia HOOK., Rudbeckia pallida NUTT., Brauneria pallida BRITT.

En Roumanie, l'Institut Médico-Pharmaceutique, en collaboration avec l'Institut Agronomique, tous deux de Cluj-Napoca ont entrepris d'étudier, depuis 1982, les espèces Echinacea angustifolia et Echinacea purpurea en initiant leur acclimatation et la culture à l'aide de semences provenant de l'Italie.

Un exposé a été présenté à la Faculté de Pharmacie de I.M. P. de Cluj-Napoca sur l'importance pharmaceutique des deux espèces (4), des recherches chimiques ont été effectuées sur l'huile volatile (5), les saponines (2), les dérivés phénylpropaniques et les polysaccharides (6), plusieurs extraits ont été obtenus et caractérisés, avisé par l'heure actuelle des recherches pharmacologiques et de technologie pharmaceutique se déploient en vue de la mise en valeur dans la thérapeutique, de ces espèces. Les ex-

traits et les préparations pharmaceutiques de extraits (nommés Novastim) ont reçu l'avis de nécessité de la part de la Commission du Médicament afin qu'elles soient réalisées par microproduction à l'I.M.P. de Cluj-Napoca.

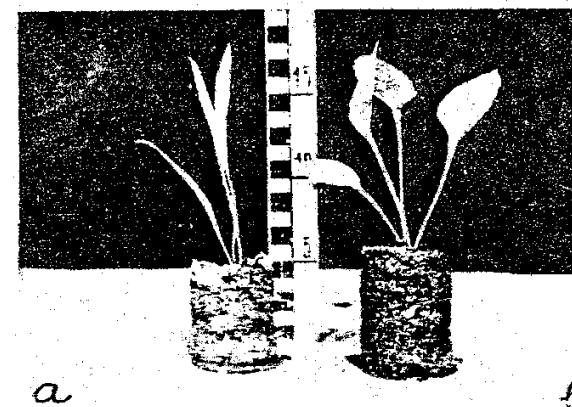


Fig.1. La plantule de Echinacea angustifolia (a) et de Echinacea purpurea (b).

Considérant l'importance médicinale de ces plantes, depuis 1983 elles ont été incluses parmi les plantes à être mises en culture et insérées dans le plan de recherches de la Station de Recherches pour les Plantes Médicinales et Aromatiques de Fundulea. Les recherches concernant la biologie, l'écologie et les principaux éléments technologiques de culture se poursuivent à l'Institut Agronomique de Cluj-Napoca. Les deux espèces d'Echinacea constituent à présent l'objet de la recherche pharmacobotanique de la Faculté de Pharmacie de Cluj-Napoca, inséré dans le plan de recherche nominalisé par A.S.M. pour la période 1986-1990.

Nous présentons par la suite les résultats de nos recherches sur la croissance et le développement des plantes d'E. angustifolia et d'E. purpurea, pendant la première année de végétation.

#### Matériel et méthode

Les expériences ont été effectuées en 1988 dans les champs d'expérimentation de l'Institut Agronomique de Cluj-Napoca, sur

un sol alluvionnaire et dans les conditions d'un climat sous-humide.

Les objectifs des recherches visent la dynamique de formation des organes végétatifs chez les plantes multipliées par repiquage, accompagnés de déterminations biométriques périodiques, à raison de 15 plantes, pendant chaque phase de végétation.



Fig.2. *Echinacea angustifolia* pendant la première année de végétation, le 15 juillet.

Le plant a été produit en serres, dans des sachets en polyéthylène (hauts d'environ 10 cm, au diamètre d'environ 6 cm) remplis d'une mixture de sol commun utilisé à confectionner les pots nutritifs. Après environ deux mois le plant a atteint les dimensions propres à être planté (fig.1), opération effectuée le 20 mai 1988, suivie d'aspersion pour assurer la prise des racines. Pendant la végétation, des binages manuels d'entretien ont assuré la protection de la culture contre les mauvaises herbes.

### Résultats

La dynamique de la formation des organes végétatifs chez les espèces d'*Echinacea purpurea* (L.) MOENCH, et d'*Echinacea angustifolia* (DC.) MOENCH, la première année de végétation, chez les plantes multipliées par repiquage est présentée au Tableau 1.



Fig.3. *Echinacea purpurea* pendant la première année de végétation, le 15 juillet.

*Echinacea purpurea* (L.) MOENCH, multipliées par repiquage développent, la première année de végétation une rosette de feuilles, ensuite, au cours des mois de septembre et d'octobre apparaissent les premiers drageons florifères chez les 40 p.cent des plantes environ. Une croissance prononcée du nombre des feuilles et de la masse des plantes a été enregistrée à commencer par le mois d'août. À la fin de la première année de végétation l'herbe représentait 87 p.cent et la racine 13 p.cent de la masse totale de la plante.

Rythme de la formation des organes végétatifs chez les plantes d'*Echinacea purpurea* (P) et d'*Echinacea angustifolia* (A) multipliées par plant (planté le 20.5.1988) pendant la première année de végétation (Cluj-Napoca, 1988)

Date	Phase de végétation	P		A		P		A		
		Nombre moyen	(DL5p.e.)	Longueur moyenne limbe (cm)	(DL5p.e.)	Largeur moyenne limbe (cm)	(DL5p.e.)	Nombre moyen	(DL5p.e.)	Longueur moyenne limbe (cm)
1.07.	Rosette	3,2±0,6	3,6±0,7	-0,4 <sup>2</sup> (2,0)	3,8±0,2	5,1±0,1	-1,3 <sup>000</sup> (0,4)	3,3±0,4	1,2±0,1	+2,1 <sup>xx</sup> (1,1)
1.08.	Rosette	11,0±2,3	8,4±0,7	+2,6 <sup>-</sup> (5,6)	7,4±0,4	7,2±0,6	+0,2 <sup>-</sup> (1,6)	4,1±0,6	1,9±0,2	+2,2 <sup>xx</sup> (1,5)
1.09.	Rosette	41,2±3,5	22,6±5,2	+18,6 <sup>x</sup> (14,5)	18,2±2,5	9,4±0,7	+8,8 <sup>xx</sup> (6,0)	6,4±0,5	2,9±0,5	+3,5 <sup>xx</sup> (1,6)
1.10.	Debut des bourgeons (P)	79,6±8,4	83,0±4,0	-3,4 <sup>-</sup> (21,4)	28,4±1,2	18,0±0,7	+10,4 <sup>xxx</sup> (3,1)	5,7±0,7	3,4±0,4	+2,3 <sup>x</sup> (1,8)

Date	Phase de végétation	Moyenne par plante		Herbe		Radix	
		P	A	P	A	P	A
1.07.	Rosette	5,8±0,7	2,0±0,2	3,8±0,5	1,3±0,1	2,0±0,2	0,7±0,2
1.08.	Rosette	19,8±5,2	13,4±0,9	16,1±5,0	10,0±0,8	5,7±0,6	3,4±0,2
1.09.	Rosette	115,2±3,9	35,8±14,0	98,2±3,4	22,0±4,2	17,0±0,6	13,8±0,7
1.10.	Debut des bourgeons (P)	414,2±45,2	208,4±14,3	350,2±43,3	132,0±15,3	64,0±3,5	52,2±3,4

*Echinacea angustifolia* (DC.) MOENCH, multipliée par plant, développe la première année de végétation une rosette de feuilles. La floraison est intermittente (sous 1 p.cent des plantes). Une croissance plus prononcée du nombre et aussi de la masse des feuilles a été observée à partir du mois d'août. A la fin de la première année de végétation, l'herbe représentait 74 p.cent et la radix 26 p.cent de la masse totale de la plante. Pour ce qu'il est de la teneur en principes actifs à la fin de la période de végétation, l'herbe contenait 20,4 g/100 g plante séchée substance extractive par alcool 60°.

En analysant la signification des différences dans la dynamique de la formation des organes végétatifs, certaines, distinctions significantes peuvent être evidenciées entre les deux espèces (Tabl. 1).



Fig.4. *Echinacea angustifolia*, pendant la première année de végétation, le 1 octobre.

Considérant le nombre des feuilles par plante, la différence entre les deux espèces à la fin des déterminations a été non-significative, l'espèce E. purpurea présentant des valeurs moyennes quelque peu baissées. Au début du mois de septembre, à la suite de la formation d'un grand nombre de feuilles la différence devint significative, l'espèce E. purpurea a présenté des valeurs moyennes plus élevées comparées à l'E. angustifolia, pour que par la suite la différence soit réduite à des valeurs, non-significatives après l'apparition plus accentuée de nombre des feuilles chez l'espèce E. angustifolia.



Fig.5. Echinacea purpurea, pendant la première année de végétation, le 1 octobre.

Au sujet de la longueur des feuilles, si pendant la première phase l'espèce E. purpurea était inférieure à l'espèce E. angustifolia, la différence étant très significativement négative, à mesure que la végétation avançait, la longueur moyenne des feuilles chez l'espèce E. purpurea a évolué sensiblement, la différence devenant significative en la faveur de cette dernière.

La largeur moyenne du limbe foliaire chez l'espèce E. purpurea a été supérieure à l'espèce E. angustifolia pendant toutes les phases de la végétation, la différence se situe au niveau des valeurs significatives ou bien distinctivement significatives.

La masse moyenne d'une plante, dans l'ensemble ou dans ses composantes - herba et radix - a aussi été supérieure pour l'espèce E. purpurea, la différence par rapport à l'E. angustifolia a été le plus souvent significative.

L'aspect des plantes des deux espèces, deux mois après plantation (le 15.07.1988) est présenté dans les Fig.2 et 3, et à la fin de la dernière récolte des échantillons d'analyse (le 1.10.1988) dans les Fig.4 et 5.

### Conclusion

1. Les espèces Echinacea angustifolia et Echinacea purpurea sont propres à cultivées en Roumanie à des fins médicales. Elles sont importantes et appréciées dans la phytothérapie, fait confirmé par les produits médicamenteux obtenus du matériel végétal cultivé dans le pays.

2. Echinacea angustifolia, multipliée par plant développe durant la première année de végétation une rosette de feuilles. La floraison est sporadique (sous 1 p.cent des plantes). Le nombre des feuilles et la masse de la plante indiquent, pendant la première année de végétation, une évolution plus prononcée surtout à partir du mois d'août. De la masse totale de cette plante l'herba représente 74 p.cent et la radix 26 p.cent.

3. L'Echinacea purpurea, multipliée par plant, développe pendant la première année de végétation une rosette de feuilles, et au cours des mois septembre et octobre apparaissent les premiers drageons florifères chez 40 p.cent environ, des plantes. De la masse totale de cette plante l'herba représente 87 p.cent et la radix 13 p.cent. Le nombre des feuilles et la masse de la plante indiquent une croissance plus prononcée à partir du mois d'août.

### Rezumat

MUNTEAN, L., A.SALONTAI, M.TAMAS, C.BOTEZ, F.VAIDA, 1989, Cercetări privind biologia speciilor Echinacea angustifolia (DC.) MOENCH și Echinacea purpurea (L.) MOENCH (I). (In franceză). Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj-Napoca, XVIII-ATX, 95-100. Speciile Echinacea

angustifolia (DC.) MOENCH și Echinacea purpurea (L.) MOENCH sînt apreciate pentru calitățile lor terapeutice, numărîndu-se printre puținele plante cu proprietăți imunostimulente și antivirale. La Institutul Agronomic Cluj-Napoca s-a început aclimatizarea și cultivarea lor în scop medicinal. Din cercetările de biologie întreprinse, s-a constatat că aceste două specii, înmulțite prin răsad, formează în primul an o rozetă de frunze. În cursul lunii septembrie și octombrie apar primii lăstari floriferi la Echinacea purpurea (la cca 40 % din plante). Echinacea angustifolia înfloréște în primul an numai sporadic. La ambele specii numărul frunzelor și masa plantei, în primul an de vegetație, au o creștere mai pronunțată începînd cu luna august. Din masa totală a plantei, la Echinacea angustifolia herba reprezintă 74 % și partea subterană 26 %, iar la Echinacea purpurea herba reprezintă 87 %, iar partea subterană 13 %.

#### Bibliographie

1. BENIGNI, R., C.CAPRA, P.E.CATORINI, 1964, Plante medicinale, Milano.
2. HODISAN, V., M.TAMAS, 1987, Realizări biochimice și dezvoltarea civilizației contemporane. Acad. R.S.R. Fil. Cluj-Napoca, 107-111.
3. MADAUS, G., 1939, Lerbuch der biologischen Heilmittel. vol. II. Leipzig.
4. TAMAS, M., V.HODISAN, 1984, Practica farmaceutică, 31-40.
- TAMAS, M., E.FAGARASAN, V.HODISAN, V.PETRUTA, 1987, Practica farmaceutică, 158-162.
6. TAMAS, M., V.HODISAN, M.KORY și colab., 1987, X-e Session des Journées Médicales Balkaniques, Cluj-Napoca.
7. x x x Laboratorul de microproducție, Facultatea de Farmacie IMP Cluj-Napoca, Norme interne Echinacea.

Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj-Napoca  
1988/89, XVIII-XIX

CERCETARI BIOCHIMICE PRIVIND VALORIFICAREA UNOR SURSE  
NATURALE BOGATE IN CAROTENOIDE. V.  
CONTINUTUL CLOROFILELOR SI AL PIGMENTILOR CAROTENOIDICI  
DIN FRUNZELE DE BETA VULGARIS L.

G.NEAMTU, Z.NAGY, Cecilia DONEA

#### Abstract

NEAMTU G., Z.NAGY, C.DONEA, 1989, New natural carotenoid sources. V. Chlorophyll and carotenoid content of beta vulgaris L. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj-Napoca, XVIII-XIX, 101-106. Chlorophylls and carotenoid pigments were investigated in leaves of beet (Beta vulgaris L.) obtained from SDE Cluj-Napoca, harvested in September 1987. Leaves had a higher content both in chlorophylls and carotenoids than petioles. The high content in chlorophyll b and  $\beta$ -carotene is of great importance. The chlorophyll a and chlorophyll b ratio was of 1,8 in leaves and 1,36 in petioles respectively. The main carotenoids in leaves are luteine and  $\beta$ -carotene, followed by violaxanthine, cryptixanthine, zeaxanthine and neoxanthine in decreasing order of their content. Carotenoids with provitaminic structure represent 41,4 % of the total carotenoid content in leaves and 38 % in petioles. As characteristic aspects can be mentioned the proximate content of luteine and  $\beta$ -carotene (2:1); the prevalence of carotenoids with  $\beta$ -iononic structure, and the high content of oxigenate carotenoids. Due to the high content of chlorophylls and carotenoids, the high biomass yield, Beta vulgaris L. seems suitable for industrial production of chlorophylls and carotenoids which possess a large scale of utilization.

Key words: Chlorophylls and carotenoids, Beta vulgaris.

Address: Institutul Agronomic, Disciplina de Chimie,  
3400 Cluj-Napoca, str. Mănăștur 3, R.S.România

Received: 12. 1. 1989.

În continuarea cercetărilor care se efectuează de mai mulți ani în cadrul disciplinei de biochimie vegetală de la Institutul Agronomic din Cluj-Napoca, privind valorificarea unor surse vegetale bogate în carotenoide și în alți compuși biologici activi, s-a determinat conținutul clorofilelor și al pigmentilor carotenoidici