

INFLUENȚA SECETEI PRELUNGITE ASUPRA UNOR PROCESE FIZIOLOGICE LA DIFERIȚI HIBRIZI DE FLOAREA SOARELUI

Carmen Doina JIȚĂREANU¹,
Liana Doina TOMA¹, Cristina SLABU¹,
Alina Elena MARTA¹, B. NECHITA¹,
Elena ANDREI²

¹Universitatea de Științe Agricole și Medicină
Veterinară „Ion Ionescu de la Brad”
e-mail: doinaj@univagro-iasi.ro

²S.C.D.A. Podu Iloaiei

Drought is one of the most important stress factors in sunflower growing. Although sunflower is a well-adapted species to drought, due to its efficient root system, the negative effects of the climatic stress are shown by low growing rate, morpho-anatomical, physiological and biochemical troubles, which result in diminishing the crop yield. The paper presented the results of primary bio-synthetic processes that have differentiated five sunflower hybrids (P.I 2001, Select, P.I.2002 ,P.I.2004 and Performer), cultivated at the Agricultural Research and Development Station of Podu-Iloaiei, by cytological, biochemical and physiological determinations, according to sowing period, under climatic conditions of year 2007. The special weather conditions of year 2007 have been studied by determining the average monthly values of temperature and rainfall, correlated to quantitative and qualitative values of the yield. The biochemical and physiological determinations concerned the aspects of water regime and photosynthesis process. The determination of the rate of leaf dehydration may be an indicator of the intensity in the transpiration process; water content and forms from leaves and stems may estimate the activity of assimilates transportation, and the content of leaf pigments may be correlated to the intensity of photosynthetic activity of studied hybrids. The indicators of water regime have been analysed by gravimetric methods carried out at the current balance, and the content of photosynthetic pigments was analysed spectro-photometrically and assessed through light adsorption capacity by acetone extract in red (663 nm) and blue (432 and 453 nm) areas of visible spectrum, typical of the main components of photosynthetic systems.

Keywords: sunflower, climatic stress, physiological and biochemical trouble, pigments photosynthetic.

Unul dintre cei mai importanți factori de stres în cultura florii-soarelui este seceta. Deși în general floarea soarelui este o specie bine adaptată la secetă, datorită sistemului radicular eficient, efectele negative ale acestui stres climatic se

manifestă prin ritm de creștere lent, perturbări morfo-anatomice, fiziologice și biochimice, care în final determină scăderea producției agricole (1). Lipsa apei determină reducerea creșterii tulpinii în înălțime și greutate. Pentru a reduce transpirația în condiții de secetă, plantele reduc extensia foliară (5). Reducerea suprafeței foliare după anteză este mai importantă decât de la răsărit la anteză ceea ce demonstrează rolul frunzelor active în procesul de fructificare (2). Recuperarea suprafeței foliare este mai evidentă la genotipurile tardive. Ofilirea frunzelor reduce activitatea fotosintetică. Efectele negative ale secetei se manifestă prin reducerea deschiderii stomatelor, a transpirației, dar și fotosintezei, respectiv reducerea aprovizionării cu CO₂. (3) Seceta reduce intensitatea fotosintetică din celulele mezofilului și translocția asimilatelor (4)). Strategia plantelor de floarea soarelui de a evita efectele secetei se manifestă printr-o serie de mecanisme fiziologice care realizează: intensificarea absorbției apei pe baza intensificării creșterii și ramificării rădăcinii; reducerea transpirației prin micșorarea suprafeței foliare, închiderea hidroactivă a stomatelor, creșterea numărului de stomate și reducerea dimensiunilor acestora; scăderea conținutului de apă totală și apă liberă din frunze; reducerea captării energiei solare, deci a absorbției luminii de către frunze; controlul hormonal manifestat prin intensificarea biosintezei hormonului inhibitor-acidul abscisic (5, 6).

MATERIAL ȘI METODĂ

În lucrarea se prezintă rezultatele proceselor biosintetice primare ce diferențiază cinci hibrizii de floarea - soarelui: P.I. 2001, Select, P.I. 2002, P.I. 2004 și Performer, cultivați la Stațiunea de Cercetare și Dezvoltare Agricolă Podu Iloaiei, prin determinări biochimice și fiziologice, funcție de epoca de semănat (epoca I – 16 aprilie; epoca II – 2 mai), în condițiile climatice specifice anului 2007, în fenofazele de creștere și anteză.

Condițiile climatice deosebite ale anului 2007 au fost analizate prin determinarea valorilor medii lunare de temperatură și precipitații, corelate cu valorile cantitative ale producției.

Determinările biochimice și fiziologice s-au referit la aspecte privind regimul de apă și procesul de fotosinteză. Conținutul de apă liberă din frunze și ritmul de deshidratare foliară constituie un indicator al intensității procesului de transpirație, iar conținutul de pigmenți foliari poate fi corelat cu intensitatea activității fotosintetice a hibrizilor studiați.

Indicatorii regimului de apă au fost analizați prin metode gravimetrice efectuate la balanța electronică, iar conținutul de pigmenți fotosintetici a fost analizat spectrofotometric și apreciat prin capacitatea de absorbție a luminii de către extractul acetonic în zonele roșii (663 nm) și albastră (432 și 453 nm) ale spectrului vizibil, caracteristice principalelor componente ale sistemelor fotosintetice.

REZULTATE OBȚINUTE

Evoluția condițiilor climatice în anul 2007, în condițiile de la S.C.D.A. Podu Iloaie, județul Iași, au fost analizate lunar pe durata perioadei de vegetație. Determinările privind temperatura aerului, precipitațiile și durata de strălucire a

soarelui au fost efectuate decadal, stabilindu-se media și suma lunară, precum și abaterea față de media multianuală (tab. 1).

Tabelul 1

**Evoluția factorilor climatici în anul 2007 în condițiile
de la S.C.D.A. Podu Iloaiei, jud. Iași**

LUNA		III	IV	V	VI	VII	VIII
Precipitații mm	Decada I	5,3	8,9	8,5	4,3	9,4	34,1
	Decada II	1,2	12,1	1,9	6,8	49,9	0
	Decada III	23,7	9,6	20,3	4,5	4,3	29,5
	Cant.totală	30,2	32,0	30,7	15,6	63,6	63,6
	Media/80ani	24,8	43,1	52,2	77,2	73,2	63,1
	Abaterea	5,4	-11,1	21,5	-61,6	-9,6	0,5
Temperatura °C	Decada I	7,3	10,0	14,2	22,5	24,1	20,9
	Decada II	8,2	10,3	20,4	24,1	25,2	23,7
	Decada III	8,4	12,8	24,0	23,0	26,1	23,2
	Med. lunară	8,0	11,0	19,7	23,2	25,2	22,6
	Media/80ani	3,2	9,6	15,6	18,8	22,1	19,2
	Abaterea	4,7	1,4	4,1	4,4	3,1	3,4
Temp. max.		21,9	25,1	35,5	38,0	40,1	39,4
Temp. minimă		-2,7	1,0	-0,5	11,8	11,6	11,5

Datele prezentate în tabel demonstrează că media lunară a temperaturii aerului înregistrează o creștere progresivă din luna martie până în luna iulie, urmată de o scădere a acesteia în luna august. Valorile depășesc media multianuală a zonei cu diferențe cuprinse între 1,4°C și 4,7°C. Temperatura medie înregistrată pe decade se situează în jurul valorilor medii lunare, fiind maximă în luna iulie (25,2°C).

Temperatura maximă a aerului s-a caracterizat prin valori ce au depășit 20°C, remarcându-se în special lunile iulie și august cu valori de 38°C și respectiv 40,1°C, în timp ce temperatura minimă din perioada de vegetație a florii soarelui a fost mai mare de 10°C, asigurând creșterea plantelor.

Deficitul de precipitații din perioada septembrie 2006 –ianuarie 2007 (65,5 mm), a condus la pregătirea în condiții dificile a patului germinativ. Cantitățile de precipitații mici din lunile februarie (6,1 mm), martie (5,4 mm) și deficitul înregistrat în luna aprilie (-11,1mm) au determinat o răsărire neuniformă a plantelor. Seceta instalată în luna aprilie și prelungită până în luna august (un deficit total de 103,8 mm) la care se adaugă contribuția negativă a temperaturilor diurne zilnice foarte ridicate, au determinat grăbirea fenofazelor de dezvoltare a plantelor.

Lipsa precipitațiilor și temperaturile diurne zilnice și nocturne ridicate au condus la instalarea secetei pedologice, atmosferice și fiziologice determinând scurtarea fazelor de dezvoltare, în ambele epoci de semănat.

Maturitatea tehnică s-a produs mai devreme, comparativ cu anii normali pentru cultura florii soarelui, iar seceta excesivă prelungită caracteristică anului 2007, a condus la diminuarea producției realizate de cei 5 hibrizi studiați, ca urmare a unui procent ridicat de achene nedevelopate (tab. 2).

Din analiza caracterelor cantitative, se constată oscilația producției de achene de la 1674 kg/ ha la hibridul Select la 2975 kg/ha la hibridul P.I. 2001 în prima epocă de semănat, iar în epoca a II-a valorile înregistrate au fost cuprinse între 1732 kg/ha la hibridul P.I. 2001 și 3158 kg/ha la hibridul Performer.

Masa a 1000 de boabe a fost maximă în prima epocă de semănat la hibridul Performer (72,82 g) și minimă la P.I. 2001 (47,35 g), în timp ce în epoca a II-a pe primul loc s-a situat hibridul Select (85,87 g), iar pe ultimul loc P.I. 2002 (56,1g).

Tabelul 2

Caractere cantitative ale producției de achene

Hibrizii	Epoca I		Epoca a II-a	
	MMB (g)	Producția kg/ha	MMB (g)	Producția kg/ha
P.I. - 2001	47,35	2975	62,45	1732
Select	62,22	1674	85,87	2540
P.I. - 2002	55,75	1713	56,10	1920
P.I. - 2004	64,20	2271	56,60	1922
Performer	72,82	2685	81,85	3158

Analiza conținutului de apă liberă din frunzele hibrizilor de floarea soarelui în funcție de epoca de semănat, demonstrează un comportament diferit al acestora. Astfel, la plantele semănate în epoca I-a, conținutul de apă liberă în fenofaza de creștere este în general minim la hibrizii tardivi Select și Performer și maxim la hibrizii locali, creați la SCDA Podu Iloaiei (P.I. 2001 și P.I. 2004). Această comportare se menține și la înflorire, valorile conținutului de apă liberă fiind mai scăzută față de fenofaza de creștere la toți hibrizii analizați (*tab. 3*). Aceste rezultate pot fi interpretate ca o expresie a însușirilor genetice ale hibrizilor tardivi de a prezenta o intensitate mai redusă a transpirației, pentru a suporta temperaturile ridicate și deshidratarea avansată din lunile de vară, în cadrul unui ciclu ontogenetic mai lung. Hibrizii locali, caracterizați printr-un grad ridicat de precocitate prezintă în general o intensitate mai ridicată a transpirației, care susține metabolismul mai intens necesar unei înfloriri și fructificări precoce.

Tabelul 3

**Efectul genotipului și al epocii de semănat
asupra conținutului de apă liberă în frunzele hibrizilor de floarea soarelui
(% din substanță proaspătă)**

Hibridul	Epoca I		Epoca a II-a	
	creștere	înflorire	creștere	înflorire
P.I. – 2001	65,88	49,42	52,56	40,57
Select	61,12	25,98	40,13	50,61
P.I. – 2002	60,10	50,33	48,00	52,05
P.I. – 2004	65,21	55,49	64,51	41,27
Performer	54,16	45,03	46,78	45,10

Ritmul de deshidratare foliară, analizat la intervale de 1, 2, 3, 4 și 24 de ore, în fenofaza de creștere, prezintă valori minime la 24 ore la hibridul Performer și valori maxime la hibridul P.I. 2001 în prima epocă de semănat (*fig. 1*).

În fenofaza de înflorire a hibrizilor cultivați în prima epoca, se înregistrează în general aceeași dinamică a pierderii apei din frunze, valorile maxime semnalându-se la hibridii creați la SCDA Podu Iloaiei, mai puțin adaptați secetei (fig. 2).

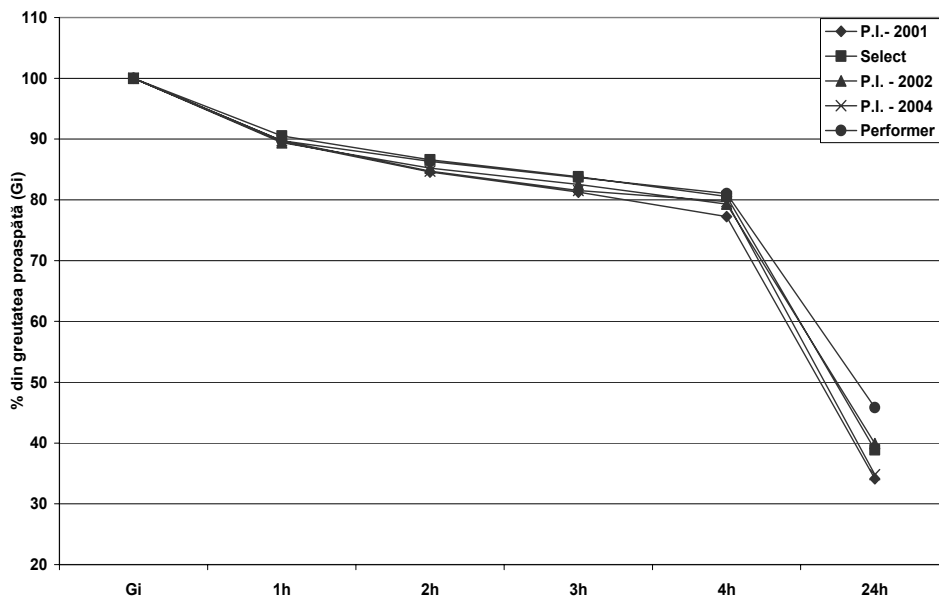


Figura 1. Ritmul de deshidratare foliară la hibridii de floarea soarelui, în fenofaza de creștere - epoca I-a

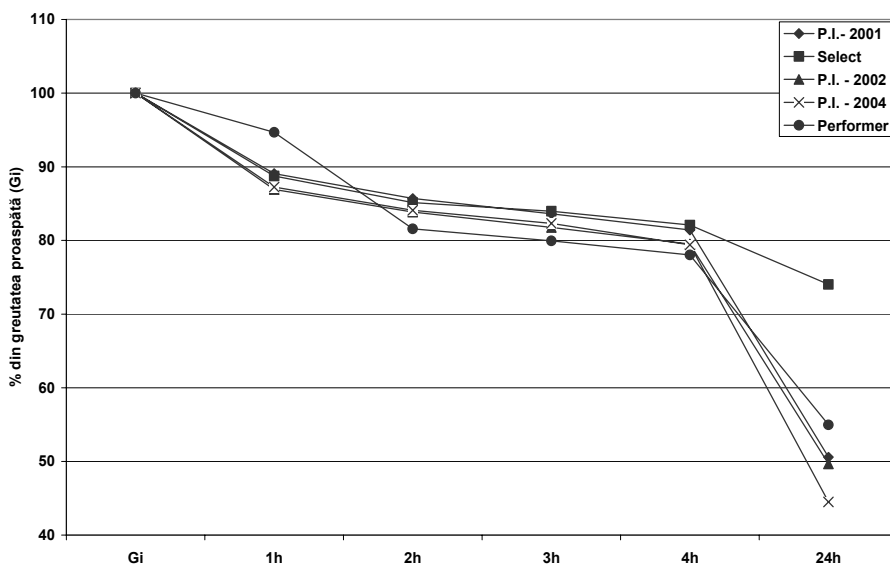


Figura 2. Ritmul de deshidratare foliară la hibridii de floarea soarelui, în fenofaza de înflorire - epoca I-a

La plantele semănate în epoca a II-a conținutul de apă liberă în fenofaza de crește înregistrează aceeași dinamică și anume valori minime la hibrizii tardivi Select și Peerperformer și maximă la hibridul local P.I. 2001. La înflorire se înregistrează o comportare diferită, remarcându-se un conținutul de apă liberă minim la hibrizii noi creați - P.I. 2001 și P.I. 2004 și maxim la hibrizii tardivi Select și Performer (*tab. 3*).

Rezultă că hibrizii locali manifestă în această fenofază o transpirație mai redusă, determinată de grăbirea înfloririi și fructificării în condiții de secetă excesivă, în timp ce hibrizii tardivi manifestă o transpirație moderată, care le asigură o înflorire și fructificare tardivă.

Ritmul de deshidratare a frunzelor hibrizilor studiați, determinat în primele patru ore, prezintă valori minime la hibrizii Select și Performer în fenofaza de creștere și valori maxime la hibridul P.I. 2004 (*fig. 3*), iar în fenofaza de anteză pierderea apei a fost moderată, menținându-se aceeași clasificare a hibrizilor (*fig. 4*).

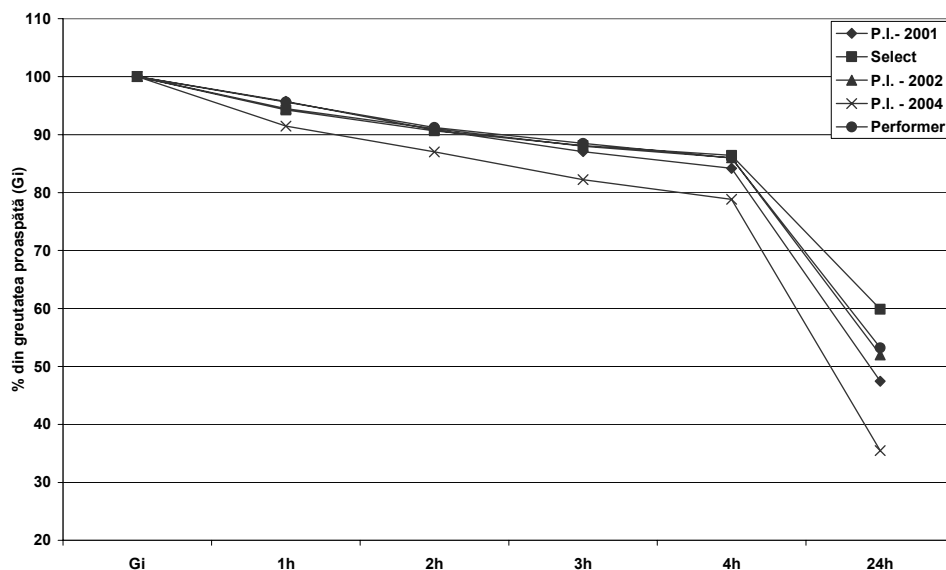


Figura 3. Ritmul de deshidratare foliară la hibrizii de floarea soarelui, în fenofaza de creștere - epoca a II-a

Determinările spectrofotometrice au permis aprecierea conținutului de pigmenți foliaari- fotosintetici (cu absorbție maximă în lungimile de undă 663-664 nm, 431 nm și 453 nm) precum și a pigmenților flavonoizi (cu absorbție maximă în lungimea de undă 332 nm) cu rol în rezistența la condițiile de stres.

La plantele semănate în epoca a II-a, în fenofaza de creștere, hibrizii locali prezintă aceeași activitate fotosintetică ridicată și de rezistență la stres. Hibridul tardiv Select manifestă un comportament similar, în timp ce la hibridul Performer acești parametri prezintă valori minime (*fig. 7*).

În fenofaza de înflorire hibrizii tardivi își redresează capacitatea de absorbție a luminii și de biosinteză a asimilatelor. Biosinteza pigmenților flavonoizi este

maximă la hibridul Select, dar își menține valorile scăzute la hibridul Performer (fig. 8).

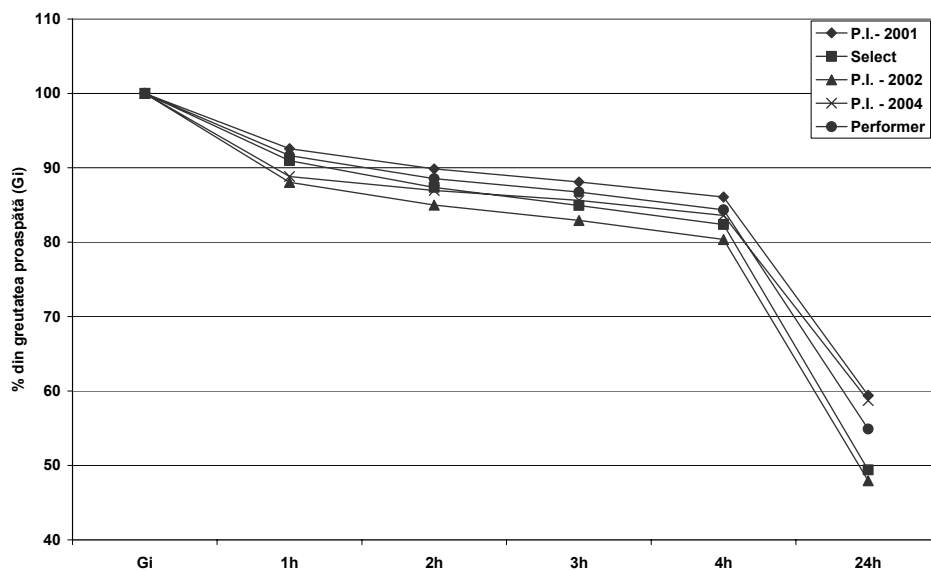


Figura 4. Ritmul de deshidratare foliară la hibridii de floarea soarelui, în fenofaza de înflorire - epoca a II-a

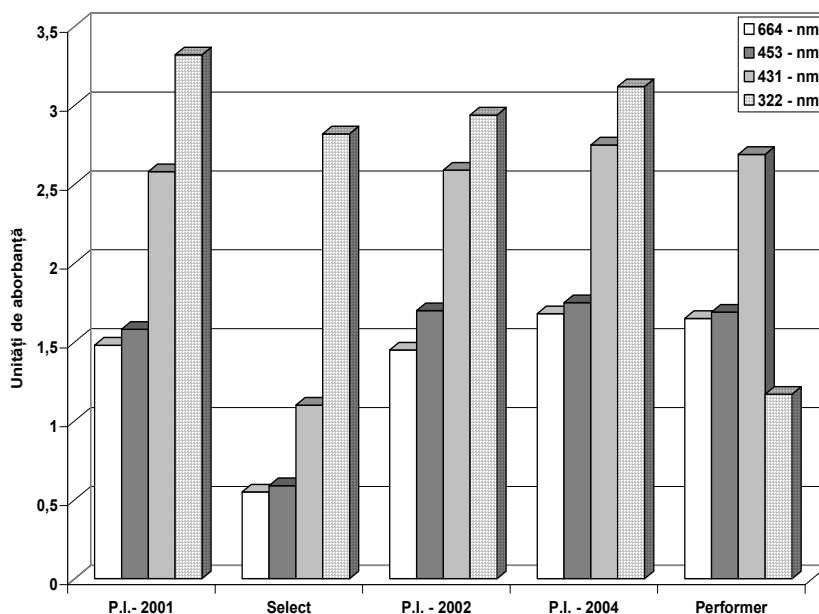


Figura 5. Absorbția luminii de către extractul acetonic de pigmenți din frunzele hibridilor de floarea soarelui în fenofaza de creștere – epoca I-a (unități de absorbantă)

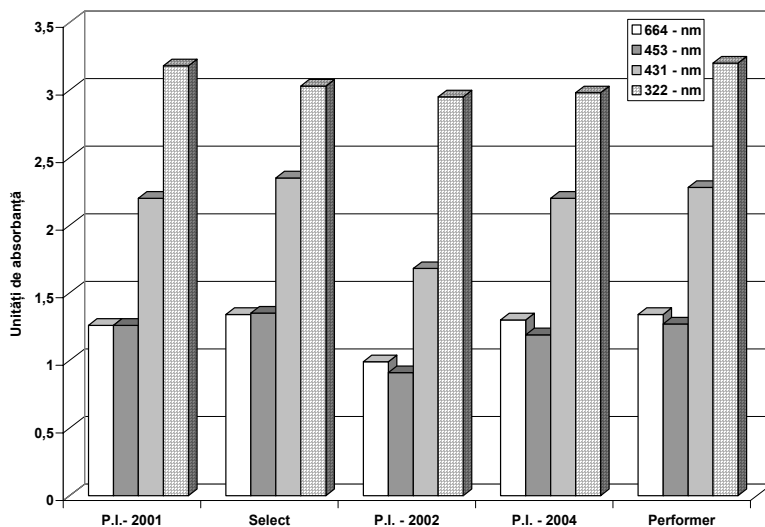


Figura 6. Absorbția luminii de către extractul acetonc de pigmenți din frunzele hibrizilor de floarea soarelui în fenofaza de înflorire – epoca I-a (unități de absorbantă)

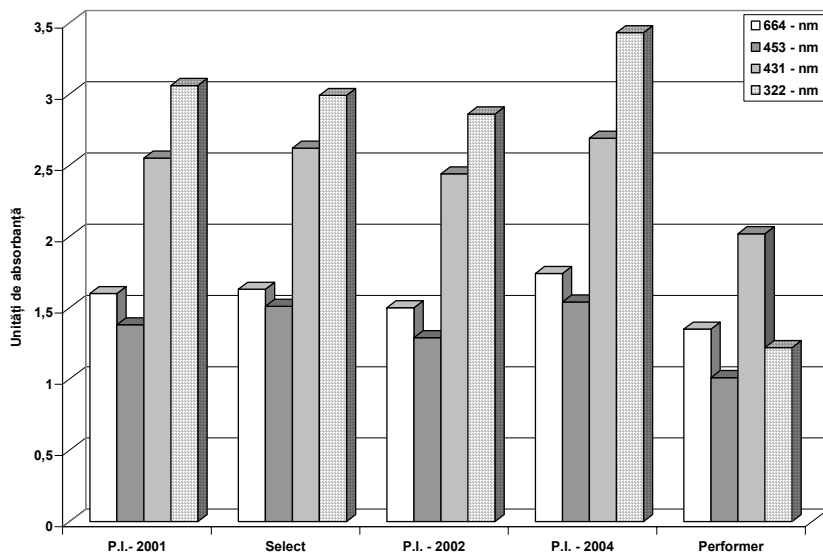


Figura 7. Absorbția luminii de către extractul acetonc de pigmenți din frunzele hibrizilor de floarea soarelui în fenofaza de creștere – epoca a II-a (unități de absorbantă)

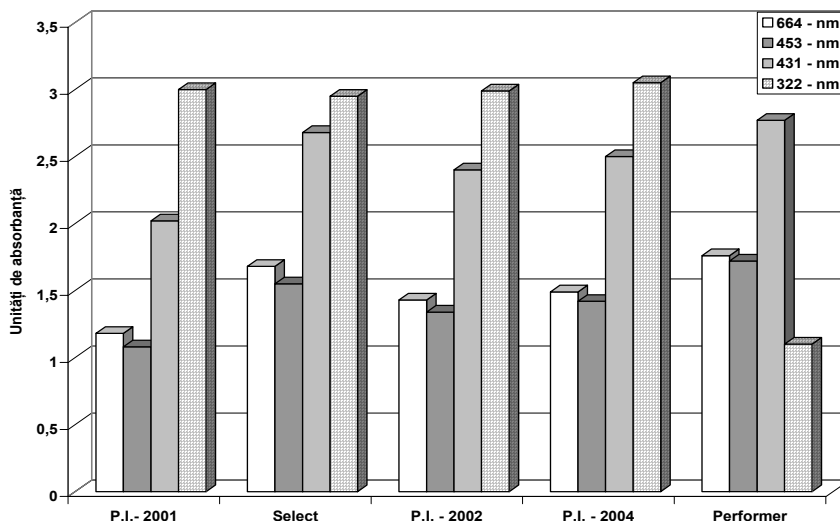


Figura 8. Absorbția luminii de către extractul acetonic de pigmenți din frunzele hibrizilor de floarea soarelui în fenofaza de înflorire – epoca a II-a (unități de absorbantă)

CONCLUZII

1. Lipsa precipitațiilor și temperaturile diurne zilnice și nocturne ridicate au condus la instalarea secetei pedologice, atmosferice și fiziologice determinând diminuarea producției realizate de cei 5 hibrizi studiați, ca urmare a unui procent ridicat de achene nedevelopate.

2. Conținutul de apă liberă scade de la fenofaza de creștere la înflorire, indiferent de hibrid și epoca de semănat, corelat cu direcția în dinamică a proceselor metabolice.

3. Ritmul de deshidratare foliară prezintă valori mai scăzute la hibrizii tardivi Select și Performer, cu excepția fenofazei de înflorire la plantele semămate în epoca a II-a.

4. Conținutul de pigmenți foliari scade de la fenofaza de creștere la înflorire, indiferent de hibrid și de epoca de semănat.

5. Conținutul de pigmenți foliari (fotosintetici și flavonoizi) au asigurat o activitate fotosintetică și însușiri de rezistență ridicate la hibrizii locali de floarea soarelui (P.I. – 2001, P.I. – 2002 și P.I. – 2004), în condițiile climatice ale anului 2007, indiferent de epoca de semănat.

BIBLIOGRAFIE

1. Andrei Elena, 2000 – Influența condițiilor climatice asupra duratei fenofazelor la hibrizii de floarea soarelui creați la S.C.A. Podu-Iloaiei. Cercetări Agronomice în Moldova, vol. 3-4, Iași.

2. Chervet B., Vear F., 1990 – Etude des relations entre la precocite du tournesol et son rendement, sa teneur en huile, son développement et sa morphologie. Agronomie, 10, 1.
3. Jităreanu Carmenica Doina și colab., 2004 – Efectul gradului de precocitate asupra producției de semințe și a unor indici morfo-fiziologici la unii hibrizi de floarea soarelui. Lucr. șt. seria Agronomie, vol. 47, U.Ș.A.M.V., Iași.
4. Sandu Elena, Sandu I., 1994 – Influence of photoperiodic sensivity on in florescence initiation and développement in sunflower. Romanian Agric. Research, 2, Bucuresti.
5. Toma Liana Doina, Jităreanu Carmenica Doina, 2007 – Fiziologie vegetală. Edit. "Ion Ionescu de la Brad", Iași.
6. Vrânceanu A. V., 2000 – Floarea soarelui hibridă. Edit. "Ceres", București.