

ВЛИЯНИЕ НА КРЕАТИНА И КРЕАТИН ЛИЗИНАТА ВЪРХУ *IN VITRO* КУЛТИВИРАНЕТО
И АНТИОКСИДАНТНИЯ СТАТУС НА *LEONTOPODIUM ALPINUM* CASS./

EFFECT OF CREATINE AND CREATINE LYSINATE ON *IN VITRO* CULTIVATION
AND ANTIOXIDANT STATUS OF *LEONTOPODIUM ALPINUM* CASS.

Камелия Миладинова-Георгиева*, Мария Генева, Мария Петрова, Марияна Сичанова, Елисавета Кирова, Ели Зайова/Kamelia Miladinova-Georgieva, Maria Geneva, Maria Petrova, Mariana Sichanova, Elisaveta Kirova, Ely Zayova

Институт по физиология на растенията и генетика-Българска академия на науките/Institute of plant physiology and genetics-Bulgarian academy of sciences

*kameca@abv.bg

Резюме/Abstract

Еделвайсът (*Leontopodium alpinum* Cass.) (сем. *Asteraceae*) се използва за лечение на редица заболявания като стомашно-чревни разстройства, бронхит, ангина, повишена температура, Алцхаймер, разширени вени и други. Растението е богато на биологично активни вещества като терпеноиди, фенолни киселини, флавоноиди, кумарини, мастни киселини и други. Видът е включен в Червената книга на Република България и събирането му е забранено със закон.

Високият фармакологичен потенциал на вида, както и защитения му статус, налагат неговото култивиране. Растителните *ин vitro* култури са удобен метод за размножаване на защитени растителни видове, тъй като изискват минимално количество стартов материал и осигуряват голям брой растения за кратък период от време. Растежът и развитието на растенията в *in vitro* условия се повлияват в голяма степен от състава на хранителната среда.

Изследвахме влиянието на креатин (Cr) и креатин лизинат (CrL) в различни концентрации (1, 5 и 10 mg/l) върху микроразмножаването и антиоксидантния статус на растението./

Edelweiss (*Leontopodium alpinum* Cass.) (family *Asteraceae*) is used for the treatment of various diseases such as gastrointestinal disorders, bronchitis, angina, fever, Alzheimer’s disease, varicose veins, and others. The plant is rich in biologically active compounds such as terpenoids, phenolic acids, flavonoids, coumarins, fatty acids, and others. The species is included in the Red Data Book of the Republic of Bulgaria, and its collection is prohibited by law.

The high pharmacological potential of the species, as well as its protected status, necessitate its cultivation. Plant *in vitro* cultures are a convenient method for the propagation of protected plant species, as they require a minimal amount of starting material and provide a large number of plants within a short period of time. The growth and development of plants under *in vitro* conditions are strongly influenced by the composition of the culture medium.

We investigated the effect of creatine (Cr) and creatine lysinate (CrL) at different concentrations (1, 5, and 10 mg/L) on the micropropagation and antioxidant status of the plant.



Ключови думи/Keywords: еделвайс, *ин vitro* култивиране, антиоксидантен капацитет/edelweiss, *in vitro* cultivation, antioxidant capacity

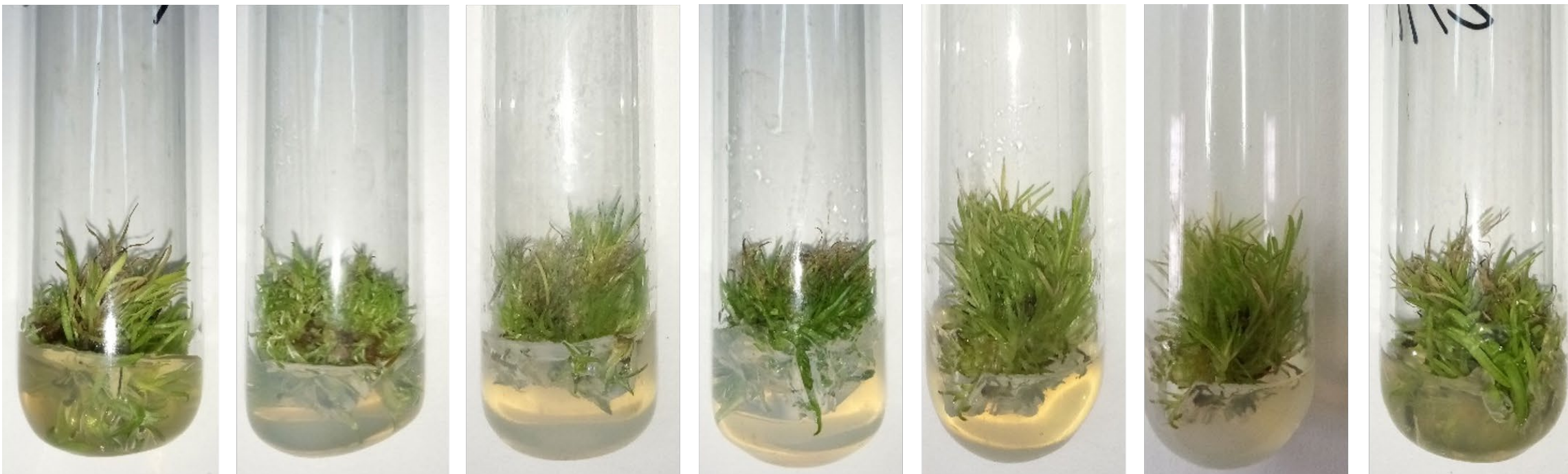


Figure 1. Multiplied shoots of *Leontopodium alpinum* developed on MS media supplemented with creatine (Cr) or creatine lysinate (CrL) at 1 (Cr1/CrL1); 5 (Cr5/CrL5) and 10 (Cr10/CrL10) mg/L.

Nutrient media	Shoots			Roots	
	number	height (cm)	FW (g)	length (cm)	FW (g)
Control	24.50±1.05c	2.44±0.21a	0.69±0.09b	1.91±0.13c	0.04±0.04b
Cr1	23.00±1.29bc	2.31±0.21a	0.53±0.01a	1.24±0.17a	0.02±0.01a
Cr5	20.65±1.46ab	2.35±0.20a	0.59±0.05ab	1.62±0.11b	0.03±0.03b
Cr10	19.55±1.15ab	2.17±0.27a	0.51±0.06ab	1.64±0.04b	0.06±0.03c
CrL1	19.05±1.22a	3.61±0.34bc	1.07±0.10d	1.94±0.17c	0.04±0.02b
CrL5	18.20±1.28a	3.22±0.33b	0.94±0.09cd	2.62±0.17d	0.08±0.05d
CrL10	17.05±1.32a	3.51±0.54bc	0.88±0.10c	2.77±0.31d	0.09±0.04e

Table 1. Effect of creatine and creatine lysinate on biometric parameters of *Leontopodium alpinum* grown *in vitro*.

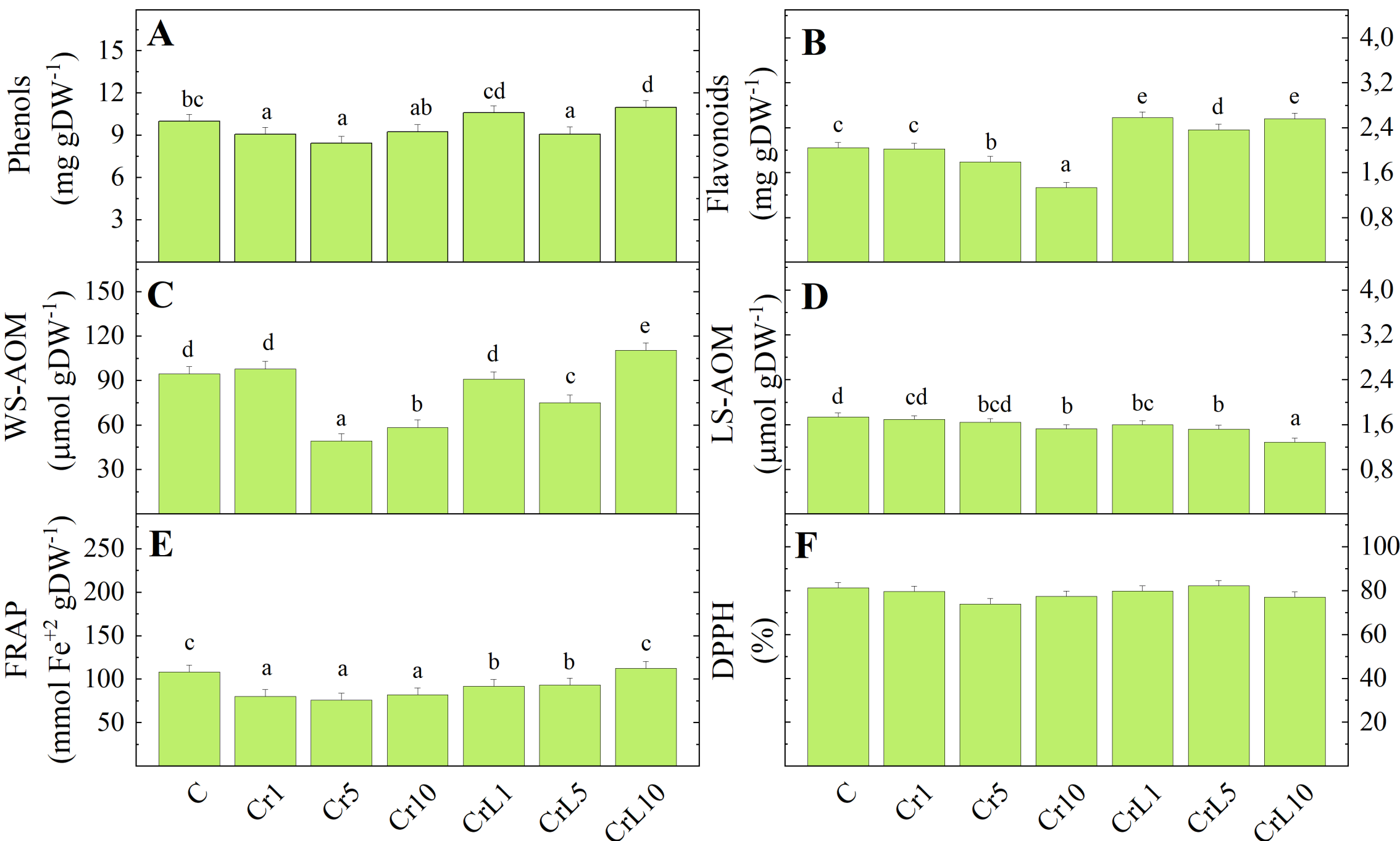


Figure 2. Antioxidant metabolite content and total antioxidant activity in *in vitro* cultivated *Leontopodium alpinum* treated with creatine (Cr) or creatine lysinate (CrL) at 1 (Cr1/CrL1); 5 (Cr5/CrL5) and 10 (Cr10/CrL10) mg/L.

Резултати/Results

Креатинът потисна растежа и понижи съдържанието на неензимни антиоксиданти и активността на антиоксидантните ензими CAT, APX и GPX. Креатин лизинатът повлия положително апикалния растеж на растенията, натрупването на биомаса и растежа на корена. Част от използваните среди повишиха акумулацията на метаболити с антиоксидантни свойства (феноли, флавоноиди и водоразтворими антиоксидантни метаболити), както и активността на антиоксидантния ензим супероксид дисмутаза. Активностите на другите три изследвани антиоксидантни ензима – каталаза, аскорбат пероксидаза и гваякол пероксидаза, се понижиха под влияние на креатин и креатин лизинат./

Creatine inhibited growth and decreased both non-enzymatic antioxidant content and the activity of CAT, APX, and GPX enzymes. Creatine lysinate increased apical growth, biomass accumulation, and root growth. Some of the tested media increased the accumulation of metabolites with antioxidant properties (phenolics, flavonoids, and water-soluble antioxidant metabolites), as well as the activity of the antioxidant enzyme superoxide dismutase. Catalase, ascorbate peroxidase, and guaiacol peroxidase activities decreased under the influence of creatine and creatine lysinate.

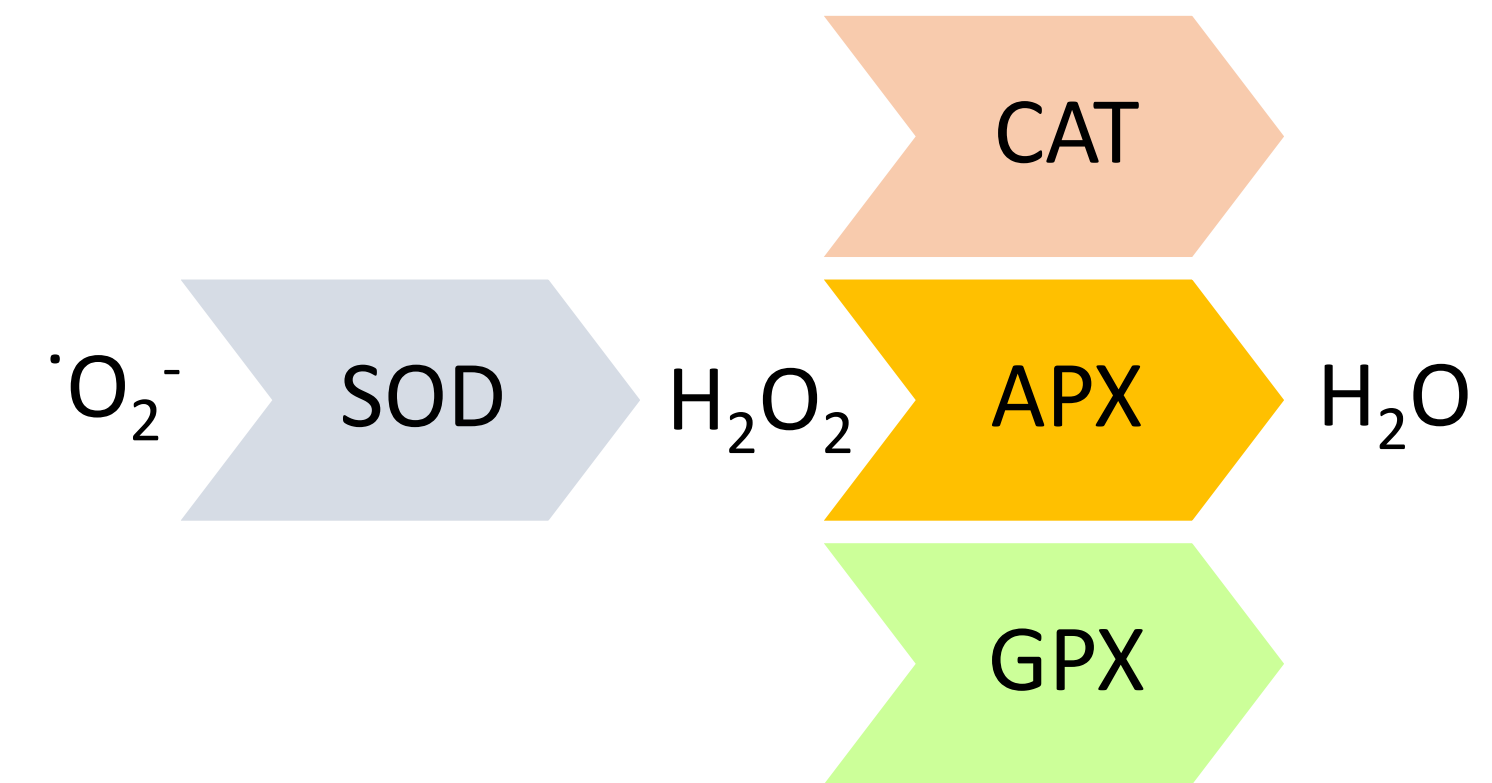
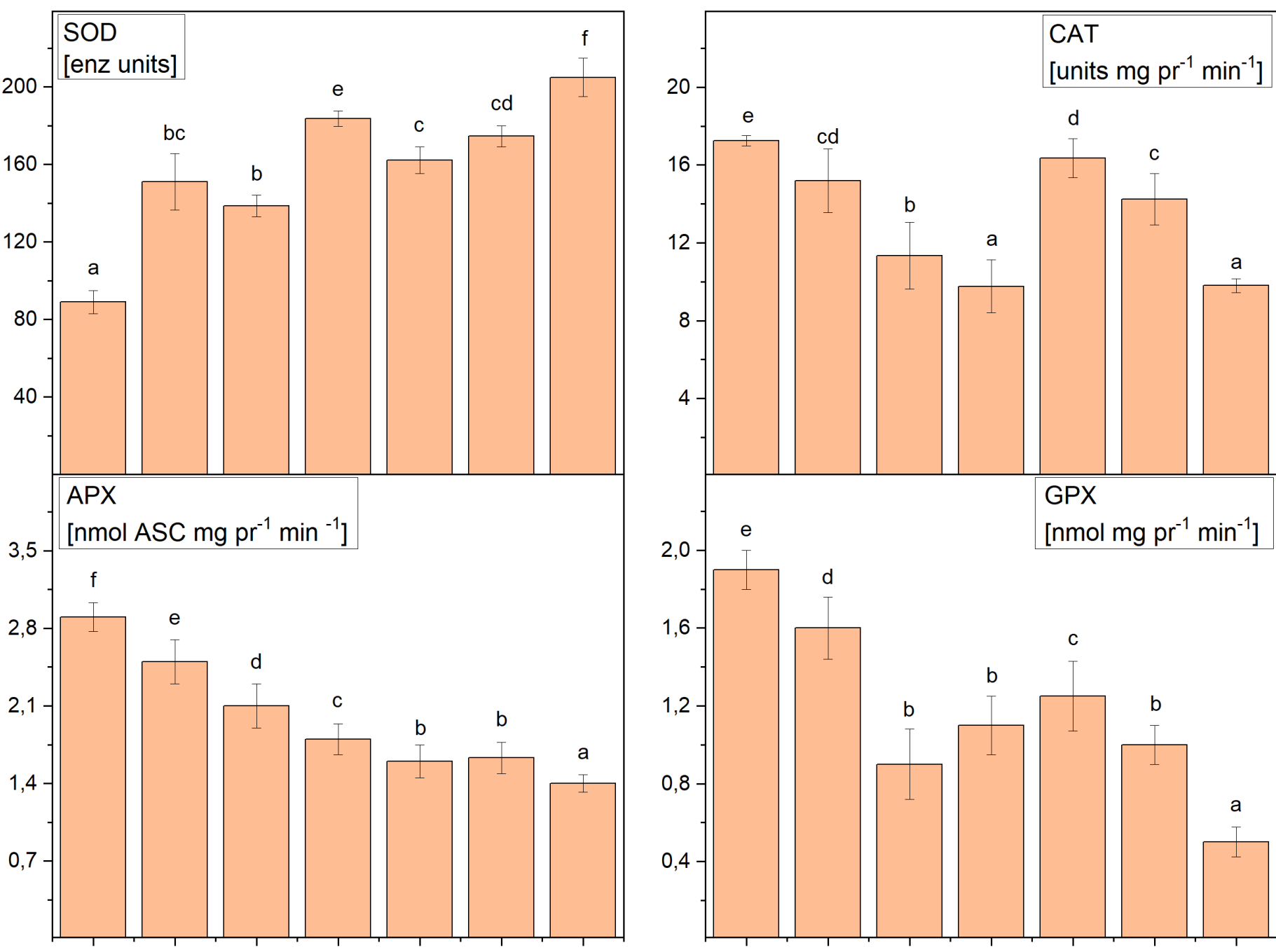


Figure 3. Activity of antioxidant enzymes superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), ascorbate peroxidase (APX), and guaiacol peroxidase (GPX) in *in vitro*-cultivated *Leontopodium alpinum* treated with creatine (Cr) or creatine lysinate (CrL) at 1 (Cr1/CrL1); 5 (Cr5/CrL5) and 10 (Cr10/CrL10) mg/L.

Заклучение/Conclusion

Добавянето на креатин към хранителната среда има негативен ефект върху биометрията и натрупването на метаболити с антиоксидантна роля при еделвайс, отглеждан *ин vitro*. За разлика от него, креатин лизинатът подобрява растежа и повишава антиоксидантния потенциал на растението./The addition of creatine to the culture medium has a negative effect on the biometrics and the accumulation of antioxidant metabolites in edelweiss grown *in vitro*. In contrast, creatine lysinate improves growth and enhances the antioxidant potential of the plant.