

# OSTROŻEŃ WARZYWNY W ZBIOROWISKACH UŻYTKÓW ZIELONYCH POJEZIERZA OLSZTYŃSKIEGO

**Jacek ALBERSKI**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Łąkarstwa

*Słowa kluczowe: Cirsium oleraceum, naturalne użytki zielone, składniki pokarmowe*

## Streszczenie

W latach 1998–2000 prowadzono badania na trwałych użytkach zielonych Pojezierza Olsztyńskiego występujących w warunkach dużego uwilgotnienia. Wyodrębniono 49 zbiorowisk roślinnych, w runi których notowano znaczący udział ostrożnia warzywnego (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) z czego 31 zlokalizowano na glebach organicznych, a 18 na glebach mineralnych. Określono skład gatunkowy metodą Brauna-Blanqueta. Pobrano próbki gleby w celu określenia jej właściwości fizycznych i chemicznych oraz próbki ostrożnia warzywnego (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) w celu oznaczenia składu chemicznego.

W zbiorowiskach, oprócz ostrożnia warzywnego (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.), z wartościowych gatunków najczęściej występowały: wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis* L.), kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis* Huds.), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L.) i komonica błotna (*Lotus uliginosus* Schk.), jednak w warunkach gleb organicznych notowano mały współczynnik pokrycia powierzchni przez te gatunki. Niezależnie od gleby roślinność badanych zbiorowisk zdominowały gatunki małowartościowe jak śmiałek darniowy (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.), kłosówka wełnista (*Holcus lanatus* L.), skrzyp błotny (*Equisetum palustre* L.), jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens* L.) czy szczaw zwyczajny (*Rumex acetosa* L.). Gleby badanych zbiorowisk miały zbliżoną wilgotność aktualną i pojemność wodną, świadczącą o ich trwale dużym uwilgotnieniu, a także dużą zawartość próchnicy.

Ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) wzbogacał w składniki pokarmowe paszę pochodzącą z użytków zielonych o uproszczonym składzie gatunkowym runi. Gatunek ten charakteryzowała duża zawartość w suchej masie białka ogólnego (97,0–194,0 g·kg<sup>-1</sup>), popiołu surowego (116,0–182,0 g·kg<sup>-1</sup>), wapnia (32,6–53,7 g·kg<sup>-1</sup>), potasu (11,9–43,6 g·kg<sup>-1</sup>) i magnezu (1,6–8,7 g·kg<sup>-1</sup>).

---

Adres do korespondencji: dr J. Alberski, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Łąkarstwa, pl. Łódzki 1, 10-718 Olsztyn; tel.+48 (89) 523-35-64, e-mail: alberj@uwm.edu.pl

## WSTĘP

Zmniejszenie opłacalności produkcji rolniczej w latach 90. XX w. spowodowało regres gospodarki łąkowej, przejawiający się zaniechaniem nawożenia i pielęgnacji powodującym zmiany w składzie florystycznym zbiorowisk łąk i pastwisk [TRZASKOŚ, 1997]. Powstają zatem użytki, w runi których maleje udział wartościowych traw i motylkowatych na korzyść roślin małowartościowych, a wolne miejsca opanowują gatunki roślin dwuliściennych. Użytki takie są przedmiotem zainteresowania wielu badaczy, a niektórzy określają je jako łąki ziołowe [KOZŁOWSKI, SWĘDRZYŃSKI, 1996].

Zbiory zielonki i siana świadczą o tym, że obecnie gospodarka na trwałych użytkach zielonych jest prowadzona wybitnie ekstensywnie [JANKOWSKA-HUFFLEJT, ZASTAWNY, OKULARCZYK, 2002]. Problemem otwartym jest wartość pokarmowa paszy z łąk ekstensywnych, która charakteryzuje się mniejszą zawartością białka i fosforu, a wyższym poziomem włókna i mniejszą strawnością [FALKOWSKI, 1996]. W naturalnych zbiorowiskach łąkowych rośliną z grupy ziół i chwastów wzbogacającą paszę w składniki pokarmowe jest ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) [KOZŁOWSKI, SWĘDRZYŃSKI, 1996; MIKŁOSZ, OLESIŃSKI, 1971; TRZASKOŚ, 1994].

Celem przeprowadzonych badań było zbadanie składu gatunkowego runi użytków zielonych ze znacznym udziałem ostrożnia warzywnego (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.), a ponadto wykazanie jego przydatności pod względem żywieniowym przez określenie zawartości składników pokarmowych w tym gatunku.

## METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono na użytkach zielonych Pojezierza Olsztyńskiego. W latach 1998–2000 przeanalizowano 49 obiektów łąkowych, w runi których notowano duży udział ostrożnia warzywnego (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.), z czego 31 obiektów zlokalizowano na glebach organicznych, a 18 na glebach mineralnych. Określono skład gatunkowy runi metodą fitosocjologiczną Brauna-Blanqueta oraz pobrano próbki gleby w celu określenia jej właściwości fizycznych i chemicznych, a także próbki ostrożnia warzywnego (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) w celu określenia zawartości białka ogólnego, włókna surowego, popiołu surowego oraz makroelementów. Analizy chemiczne gleby wykonano ogólnie przyjętymi metodami: kwasowość – w roztworze KCl o stężeniu  $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , fosfor i potas – metodą Egnera-Riehma, magnez – metodą Schachtschabela, wapń i sód – metodą uniwersalną Nowosielskiego, a miedź, cynk, mangan i żelazo – metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA). W próbach roślinnych oznaczono: włókno surowe – metodą Henneberga Stohmana, azot ogólny – metodą Kiejdahla, fosfor – metodą

wanadowo-molibdenianową, potas, wapń i sód – metodą fotopłomieniową oraz magnez – metodą ASA.

Ponadto wyliczono współczynniki korelacji prostej między niektórymi właściwościami chemicznymi gleby a zawartością makroelementów w roślinie.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) jest gatunkiem charakterystycznym rzędu *Molinietalia* i zespołu *Cirsio-Polygonetum*. W badanych zbiorowiskach występowaniu ostrożnia warzywnego (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) w runi użytków zielonych najczęściej towarzyszyły wartościowe gatunki traw – wyczyńnic łąkowy (*Alopecurus pratensis* L.), kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis* Huds.), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L.) oraz rośliny motylkowate – groszek łąkowy (*Lathyrus pratensis* L.) i komonica błotna (*Lotus uliginosus* Schk.), a z grupy ziół i chwastów – krwawnik pospolity (*Achillea millefolium* L.), przywrotnik pospolity (*Alchemilla vulgaris* L. s.l.) i barszcz syberyjski (*Heracleum sibiricum* L.). W analizowanych zbiorowiskach często spotykano niepożądany śmiałek darniowy (*Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv.) oraz licznie występujący gatunek o małej wartości paszowej – kłosówkę wełnistą (*Holcus lanatus* L.) (tab. 1). Według RYCHNOWSKIEJ, BLAZKOVEJ i HRABEGO [1994] gatunek ten dominuje w siedliskach wilgotnych oraz okresowo posusznych. Wartość paszową runi badanych obiektów zmniejszały również licznie notowane: skrzyp błotny (*Equisetum palustre* L.), jaskier ostry (*Ranunculus acris* L. s.s.), jaskier rozłogowy (*R. repens* L.) i szczaw zwyczajny (*Rumex acetosa* L.). Zdaniem RUTKOWSKIEJ i in. [1999] gatunki te często występują w zróżnicowanych warunkach glebowo-wilgotnościowych, jak również na użytkach, gdzie brak racjonalnego użytkowania. Zwiększony, w stosunku do traw, udział ziół i chwastów obserwowano zwłaszcza na obiektach położonych na glebach organicznych. Według GAJDY i LIPIŃSKIEJ [1999] taki stan jest następstwem ekstensyfikacji użytkowania. Natomiast występowanie w większym nasileniu drżączki średniej (*Briza media* L.), kostrzewy czerwonej (*Festuca rubra* L. s.s.) czy trzęślicy modrej (*Molinia caerulea* (L.) Mch.) według TALLOWINA i in. [1994] oraz TRZASKOŚ [1997] wskazuje na siedlisko ubogie w potas i wapń.

W glebach badanych zbiorowisk notowano zbliżone wartości wilgotności aktualnej i pojemności wodnej, świadczące o ich trwale znacznym uwilgotnieniu (tab. 2). Niezależnie od typu gleby siedliska ostrożnia warzywnego (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) cechuje lekko kwaśny odczyn i duża zawartość substancji organicznej. Gleby mineralne były ubogie w fosfor i potas, natomiast organiczne wyróżniała duża zasobność w fosfor, a mała – w potas (tab. 3).

**Tabela 1.** Gatunki najczęściej występujące na łąkach z dużym udziałem ostrożnia warzywnego (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.)**Table 1.** Most frequent plant species in meadows with *Cirsium oleraceum* (L.) Scop.

Gatunek Species	Gleba Soil			
	mineralna mineral		organiczna organic	
	<i>D</i>	<i>WP</i>	<i>D</i>	<i>WP</i>
<b>Trawy Grasses</b>				
<i>Poa pratensis</i> L.	V	557,2	IV	483,3
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	IV	904,4	IV	543,5
<i>Holcus lanatus</i> L.	IV	1098,9	IV	646,1
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.	IV	482,8	IV	381,1
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	III	280,5	III	222,4
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	II	138,3	II	353,2
<i>Dactylis glomerata</i> L.	II	165,7	II	45,5
<i>Phleum pratense</i> L.	II	83,9	III	480,3
<i>Festuca rubra</i> L. s.s.	II	29,4	IV	551,6
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	I	27,8	II	177,4
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv.	I	13,9	–	–
<i>Briza media</i> L.	I	0,6	I	153,2
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Mnch.	–	–	I	71,2
<b>Motylkowate Legumes</b>				
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	IV	920,6	III	532,1
<i>Lotus uliginosus</i> Schk.	IV	841,7	IV	475,2
<i>Vicia cracca</i> L.	III	152,2	II	287,1
<i>Trifolium pratense</i> L.	II	84,4	–	–
<i>Trifolium repens</i> L.	I	1,1	II	38,4
<i>Lotus corniculatus</i> L.	I	0,6	–	–
<b>Ziola i chwasty Herbs and weeds</b>				
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	V	2055,6	V	2711,8
<i>Achillea millefolium</i> L.	IV	346,7	IV	441,2
<i>Equisetum palustre</i> L.	III	225,6	III	524,6
<i>Alchemill</i> L. s.l.	III	206,1	III	262,1
<i>Ranunculus acris</i> L. s.s.	III	279,4	II	142,5
<i>Heracleum sibiricum</i> L.	III	278,9	III	118,3
<i>Rumex acetosa</i> L.	III	153,3	IV	312,2
<i>Ranunculus repens</i> L.	III	141,7	III	262,8
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	II	331,7	I	298,7
<i>Geum rivale</i> L.	II	247,8	III	487,3
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	II	247,8	III	308,1
<i>Galium mollugo</i> L.	II	167,2	II	197,2
<i>Carex hirta</i> L.	II	111,1	I	66,8
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	II	3,9	III	54,2
<i>Geranium pratense</i> L.	I	83,3	–	–
<i>Polygonum bistorta</i> L.	I	1,1	II	44,6
<i>Urtica dioica</i> L.	I	0,6	II	86,5

Objaśnienia: *D* – stałość; *WP* – współczynnik pokrycia powierzchni.

Explanations: *D* – constancy; *WP* – coverage coefficient.

**Tabela 2.** Niektóre właściwości fizyczne gleby**Table 2.** Some physical properties of soil

Wyszczególnienie Specification	Gleba Soil	
	mineralna mineral	organiczna organic
Gęstość objętościowa, g·cm <sup>-3</sup> Bulk density	<u>1,19</u> 0,96–1,67	<u>0,65</u> 0,23–1,12
Wilgotność aktualna, % Present moisture content	<u>34,5</u> 9,1–58,0	<u>59,7</u> 20,3–82,9
Pojemność wodna kapilarna, % Capillary water capacity	<u>43,2</u> 21,6–64,1	<u>68,9</u> 31,4–86,8
Pojemność wodna maksymalna, % Maximum water capacity	<u>43,6</u> 22,6–64,8	<u>69,8</u> 32,2–87,6

Objaśnienie: nad kreską podano wartości średnie, pod kreską – wartości skrajne.

Explanation: average values are given above the line, extreme values – under the line.

**Tabela 3.** Niektóre właściwości chemiczne gleby**Table 3.** Some chemical properties of soil

Wyszczególnienie Specification	Gleba Soil	
	mineralna mineral	organiczna organic
pH <sub>KCl</sub>	<u>5,8</u> 5,0–6,6	<u>5,8</u> 4,9–6,6
Próchnica Humus, %	<u>6,53</u> 3,10–9,35	<u>30,76</u> 10,15–80,09
N, g·kg <sup>-1</sup>	<u>0,34</u> 0,17–0,77	<u>1,22</u> 0,38–2,78
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , g·kg <sup>-1</sup>	<u>6,8</u> 2,2–25,1	<u>125,7</u> 27,3–445,0
K <sub>2</sub> O, g·kg <sup>-1</sup>	<u>6,8</u> 3,0–18,0	<u>16,8</u> 5,0–30,0
Mg, g·kg <sup>-1</sup>	<u>12,3</u> 1,7–44,0	<u>62,0</u> 9,5–141,9
Ca, g·kg <sup>-1</sup>	<u>95,6</u> 56,0–210,0	<u>159,3</u> 74,0–356,0
Na, g·kg <sup>-1</sup>	<u>3,3</u> 1,5–6,4	<u>7,8</u> 1,7–37,5

Objaśnienie: nad kreską podano wartości średnie, pod kreską – wartości skrajne.

Explanation: average values are given above the line, extreme values – under the line.

Optymalna zawartość składników mineralnych w suchej masie paszy powinna wynosić: fosforu – 3,0, potasu – 17,0, wapnia – 7,0, magnezu – 2,0 i sodu – 1,5 g·kg<sup>-1</sup> [FALKOWSKI, KUKUŁKA, KOZŁOWSKI, 1990]. W ostroźniu warzywnym (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) oznaczono średnio 138,0 g·kg<sup>-1</sup> białka ogólnego w roślinach z gleb mineralnych i 147,0 g·kg<sup>-1</sup> w roślinach z gleb organicznych oraz małą zawartość włókna surowego – odpowiednio 175,0 i 159,0 g·kg<sup>-1</sup>. Wyliczono dużą strawność tego gatunku – 72,5 i 75,4%. W ostroźniu warzywnym (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.), niezależnie od typu gleby, zwraca uwagę duża zawartość wapnia (32,6–53,7 g·kg<sup>-1</sup>), potasu (11,9–43,6 g·kg<sup>-1</sup>) i magnezu (1,6–8,7 g·kg<sup>-1</sup>), a w roślinach z gleb mineralnych wystarczająca pod względem żywieniowym zawartość fosforu i sodu (tab. 4).

**Tabela 4.** Zawartość składników pokarmowych w ostroźniu warzywnym (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.)

**Table 4.** Content of nutrients in *Cirsium oleraceum* (L.) Scop.

Składnik Component	Gleba Soil	
	mineralna mineral	organiczna organic
Strawność ogólna, %	<u>72,5</u>	<u>75,4</u>
Total digestibility	69,7–76,0	71,0–80,4
Białko ogólne; Total protein, g·kg <sup>-1</sup> s.m.	<u>138</u>	<u>147</u>
	109–171	97–194
Włókno surowe; Crude fibre, g·kg <sup>-1</sup> s.m.	<u>175</u>	<u>159</u>
	116–213	119–197
Popiół surowy; Crude ash, g·kg <sup>-1</sup> s.m.	<u>153</u>	<u>159</u>
	116–175	116–182
P, g·kg <sup>-1</sup> s.m.	<u>3,2</u>	<u>2,6</u>
	2,3–4,7	1,7–4,0
K, g·kg <sup>-1</sup> s.m.	<u>30,9</u>	<u>24,3</u>
	15,2–40,7	11,9–43,6
Mg, g·kg <sup>-1</sup> s.m.	<u>3,1</u>	<u>4,9</u>
	1,6–7,6	1,8–8,7
Ca, g·kg <sup>-1</sup> s.m.	<u>40,6</u>	<u>42,0</u>
	32,6–47,2	32,6–53,7
Na, g·kg <sup>-1</sup> s.m.	<u>1,9</u>	<u>1,3</u>
	1,0–2,6	0,4–2,4

Objaśnienie: nad kreską podano wartości średnie, pod kreską – wartości skrajne.

Explanation: average values are given above the line, extreme values – under the line.

Dużą zasobność ostroźnia warzywnego (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) w składniki pokarmowe potwierdzili MIKŁOSZ i OLESIŃSKI [1971], którzy wyka-

zali dużą zawartość białka ogólnego, KOZŁOWSKI i SWĘDRZYŃSKI [1996], którzy oznaczyli dużą zawartość fosforu, potasu, wapnia i magnezu, jak również TRZASKOŚ [1994], która wyróżnia ten gatunek ze względu na dużą zawartość magnezu.

W układzie gleba-roślina, udowodniono statystycznie istnienie dwóch zależności istotnych przy  $\alpha = 0,01$ , z których wynika, że zawartość potasu w ostrożniu warzywnym (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) występującym na glebach mineralnych maleje ze wzrostem zasobności gleby w próchnicę, natomiast zawartość Mg rośnie wraz ze wzrostem zasobności gleby w sól (tab. 5).

## WNIOSKI

1. Ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) występował często w zbiorowiskach trawiasto-ziołowych, w których licznie notowano trawy małowartościowe oraz niepożądane gatunki z grupy ziół i chwastów.

2. Siedliska ostrożnia warzywnego (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) charakteryzują się dużym uwilgotnieniem, lekko kwaśnym odczynem oraz znaczną zasobnością w substancję organiczną.

3. Licznie występujący w runi łąk ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.) dzięki dużej zasobności w wapń, potas i magnez wpływa na poprawę wartości żywieniowej pasz.

## LITERATURA

- FALKOWSKI M., 1996. Zmiana poglądów na rolę użytków zielonych w produkcji pasz i ochronie środowiska przyrodniczego w świetle najnowszych badań światowych. Rocz. AR Pozn. 284 Rol. 47 s. 5–14.
- FALKOWSKI M., KUKUŁKA I., KOZŁOWSKI S., 1990. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. Poznań: Wydaw. AR s. 59–96.
- GAJDA J., LIPIŃSKA H., 1999. Zmiany w składzie gatunkowym runi łąkowej w miarę ekstensyfikacji użytkowania. Fol. Univ. Agricult. Stet. Agricult. 75 s. 67–70.
- JANKOWSKA-HUFLEJT H., ZASTAWNY J., OKULARCZYK., 2002. Gospodarowanie na użytkach zielonych jako wskaźnik rozwoju rolnictwa w Polsce. Woda Środ. Obsz. Wiej. t. 2 z. 1 (4) s. 11–28.
- KOZŁOWSKI S., SWĘDRZYŃSKI A., 1996. Łąki ziołowe w aspekcie paszowym i krajobrazowym. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 442 s. 269–276.
- MIKŁOSZ S., OLESIŃSKI Z., 1971. Skład chemiczny niektórych pospolitych chwastów łąkowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 114 s. 127–132.
- RUTKOWSKA B., JANICKA M., SZYMCZAK R., ŚLUSAREK A., 1999. Wpływ warunków siedliskowych i zaniedbania pratotechniki na zmiany florystyczne runi łąkowej. Fol. Univ. Agricult. Stet. Agricult. 75 s. 271–278.
- RYCHNOWSKA M., BLAZKOVA D., HRABE F., 1994. Conservation and development of floristically diverse grasslands in central Europe. Proc. 15th Gen. Meet. EGF s. 266–277.

- TALLOWIN J.R.B., MOUNFORD J.O., KIRKHAM F.W., SMITH R.E., LAKHANI K.H., 1994. The effect of organic fertilizer on a species – rich grassland – implications for nature. Proc. 15th Gen. Meet. EGF s. 332–335.
- TRZASKOŚ M., 1994. Kształtowanie się zawartości magnezu w pospolitych ziołach i chwastach łąkowych z gleb torfowych. Biul. Magnezolog. 5 94 s. 46–49.
- TRZASKOŚ M., 1997. Rola ziół w runi trwałych użytków zielonych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 453 s. 339–348.

Jacek ALBERSKI

**CIRSIIUM OLERACEUM (L.) SCOP. IN GRASSLAND COMMUNITIES  
OF OLSZTYN LAKELAND**

*Key words: Cirsium oleraceum, natural grasslands, nutrient components*

S u m m a r y

Research was carried out on moist grasslands of Olsztyn Lakeland in the years 1998–2000. Out of 49 plant communities with a marked share of *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. 31 were located on organic and 18 on mineral soils. Plant species were assessed with the Braun-Blanquet method. Soil and *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. samples were taken to determine physical properties and chemical composition. Chemical analysis of the soil and plant material were made with the commonly applied methods.

In communities with *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. the valuable species were mainly represented by *Alopecurus pratensis* L., *Festuca pratensis* Huds., *Poa pratensis* L. and *Lotus uliginosus* Schk. On organic soil, coverage coefficient for these species was low. Regardless of the soil, examined plant communities were dominated by the species of low nutritive value: *Deschampsia caespitosa* (L.) P.Beauv., *Holcus lanatus* L., *Ranunculus repens* L., *Rumex acetosa* L. Soils under examined plant communities showed similar actual moisture and water capacity which proved their permanent moisture, they also contained high percent of organic matter.

*Cirsium oleraceum* (L.) Scop. enriched the fodder from grasslands of generally simplified plant composition. Dry matter of the plant contained: total protein 97.0–194.0, crude ash 116.0–182.0, calcium 32.6–53.7, potassium 11.9–43.0 and magnesium 1.6–8.7 g·kg<sup>-1</sup>.

---

Recenzenci:

*prof. dr hab. Piotr Wesołowski*

*prof. dr hab. Jan Zastawny*

Praca wpłynęła do Redakcji 09.01.2004 r.



**Tabela 5.** Istotne współczynniki korelacji między niektórymi właściwościami chemicznymi gleby a zawartością makroelementów w ostrożniu warzywnym (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.)

**Table 5.** Significant correlation coefficients between some chemical properties of soil and the content of macroelements in *Cirsium oleraceum* (L.) Scop.)

Właściwości gleby Properties of soil	Zawartość mikroelementów w roślinach Content of macroelements in plant											
	na glebie organicznej in organic soil						na glebie mineralnej in mineral soil					
	N	P	K	Mg	Ca	Na	N	P	K	Mg	Ca	Na
pH	-	-0,414*	-	-0,403*	-	-	-	-	-	-	-	-
Próchnica	-	-	-0,626**	0,487*	-	-	-	-	-	-	-	-
Humus												
N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	-	0,430*	-	-	-0,451*	-	-0,355*	-	-	-	-	-
Mg	-	-	-	-	-0,559*	-0,417*	-	-	-	-	-	-
Ca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na	-	-	-	0,635**	-	-	-	-	-	0,332*	-	-

Objaśnienia: \* istotne przy  $\alpha = 0,05$ ; \*\* istotne przy  $\alpha = 0,01$ .

Explanations: \*\* significant at  $\alpha = 0.05$ ; significant at  $\alpha = 0.01$ .