

# Trojeść amerykańska *Asclepias syriaca* L. w Toruniu i jego okolicach

## Common milkweed *Asclepias syriaca* L. in Toruń and its vicinity

RADOSŁAW PUCHAŁKA\*, LUCJAN RUTKOWSKI,  
MARCIN PIWCZYŃSKI

R. Puchalka, Zielnik TRN, Katedra Geobotaniki i Planowania Krajobrazu, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, e-mail: \*puchalka@umk.pl

L. Rutkowski, Katedra Geobotaniki i Planowania Krajobrazu, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, e-mail: lrutkow@umk.pl

M. Piwczyński, Katedra Ekologii i Biogeografii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, e-mail: piwczyn@umk.pl

**ABSTRACT:** We present the ecological and phytosociological characteristics of plant communities with *Asclepas syriaca* in Toruń and its vicinity. Results show that common milkweed has a wide tolerance for soil pH and humidity as indicated by the mean Ellenberg values for relevés. Invasion is probably limited by high requirements of this species for temperature and light availability. Populations in Toruń and its suburbs occur on dry ruderal sites. In Brzoza Toruńska-Czerniewice and Ciechocinek-Słońsk, *A. syriaca* is located on wastelands and oat cultivations. This study showed that common milkweed is able to spread on much wider range of habitats in Poland than it has been reported to date.

**KEYWORDS:** invasive alien species, new localities, wastelands, oat cultivation, environmental factors

## Wstęp

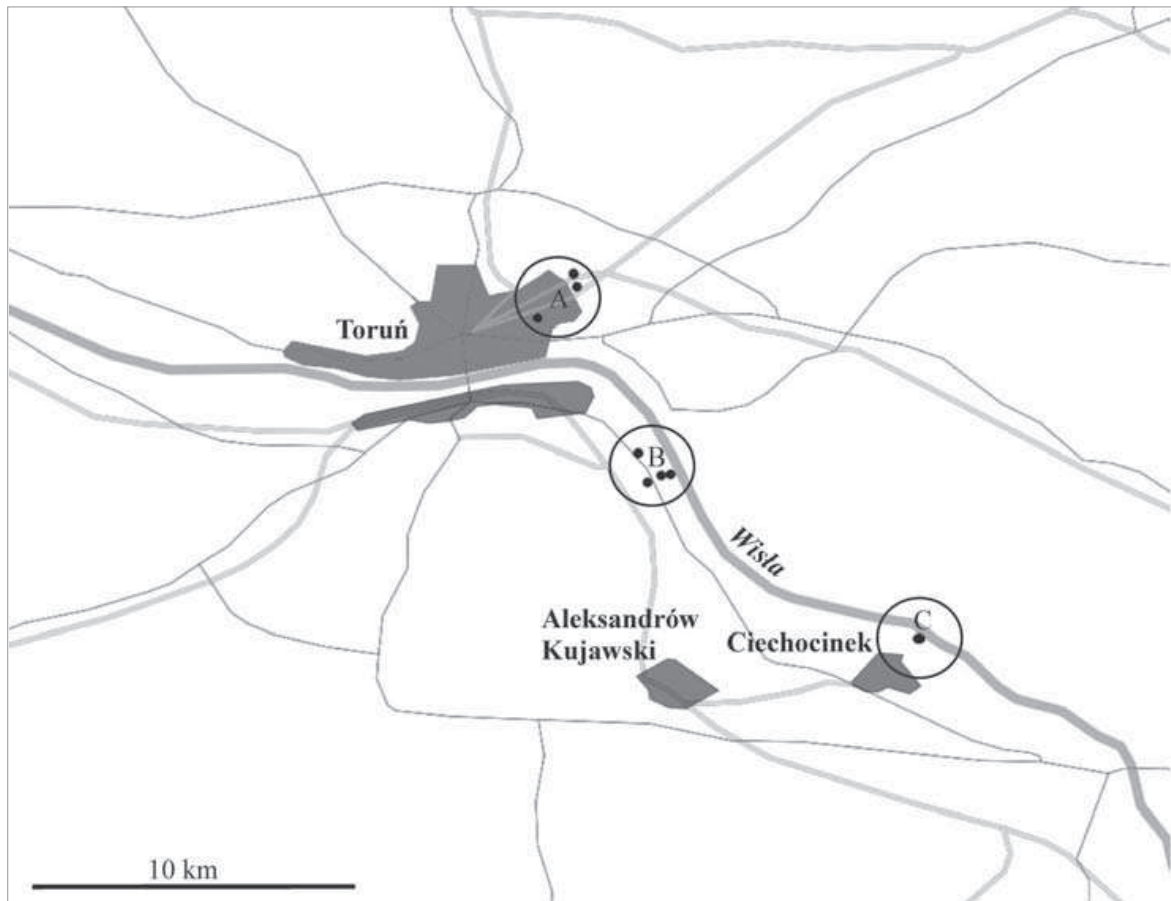
Naturalny zasięg trojeści amerykańskiej *Asclepias syriaca* (Asclepiadaceae) obejmuje środkowe, północne i północno-wschodnie obszary Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej oraz przylegające do nich tereny Kanady. W granicach pierwotnego areалу gatunek ten występuje na preriach, aluwiach, łąkach, terenach rolniczych, przydrożach i na poboczach oraz nasypach linii kolejowych (Browmik, Bandeen 1976; Baskin, Baskin 1977; Hartzler, Buhler 2000). Do Europy gatunek ten wprowadzono jako roślinę ozdobną, włóknodajną i miododajną (Abromeit i in. 1903; Szykowski 1935; Lipnicki 1976; Gaertner 1979; Schwarz 1986; Jabłoński, Kołtowski 2002; Csontos i in. 2009; Kołtowski 2013). W miejscach uprawy gatunek zaczął się jednak obsiewać i kolonizować otaczające obszary. Pierwsze obserwacje spontanicznego pojawiania się *A. syriaca* na obszarze Europy pochodzą z początku XIX wieku (NOBANIS 2013). Obecnie gatunek ten uznawany jest za inwazyjny na obszarze centralnej Europy (Tokarska-Guzik i in. 2012). Według bazy internetowej DAISIE (2013) *A. syriaca* występuje obecnie w 16 krajach europejskich. Z tego status zadomowionego ma na obszarze Czech, Francji, Holandii, Litwy, Niemiec, Polski, Rumunii, Węgier i Włoch. Najliczniej występuje w cieplejszych regionach południowej Europy, gdzie niejednokrotnie tworzy niemal jednogatunkowe zbiorowiska roślinne, skutecznie kolonizując siedliska ruderalne i kserotermiczne (Valachovič 1987; Kojić i in. 2004; Stanković-Kalezić i in. 2008, 2009; Csontos i in. 2009; Jarić i in. 2011). Rozprzestrzenianie się gatunku zachodzi poprzez wytwarzanie wiatrosiewnych nasion oraz dzięki rozmnażaniu wegetatywnemu, umożliwiającemu szybkie zwiększenie liczebności populacji (Valachovič 1989a, 1989b, 1991; Csontos i in. 2009).

W Polsce pierwsze stanowiska trojeści amerykańskiej znane były już w XIX wieku (Rostański 1871; Hohnfeldt 1885; Schwarz 1967). Do drugiej połowy XX wieku gatunek występował na co najmniej kilku rozproszonych stanowiskach (Abromeit i in. 1903; Krzaczek 1961, 1963; Kornaś 1968; Ćwikliński 1974). Do połowy lat 80. XX wieku *Asclepias syriaca* zaliczano w Polsce do efemerofitów (Rostański, Sowa 1986). Wzrost liczby stanowisk w ostatnich 20-30 latach (Bróż, Maciejczak 1991; Sowa, Warcholińska 1992; Korczyński 1996; Święs, Wrzesień 2006; Urbisz, Urbisz 2006; Tokarska-Guzik i in. 2010, 2012; Bloch-Orłowska, Żółkoś 2012; Bomanowska i in. 2012; Urban, Wójciak 2012) przyczynił się do uznania tego gatunku za kenofit (Sowa, Warcholińska 1994; Rutkowski 1998; Zajac i in. 1998; Tokarska-Guzik i in. 2011). W Rozporządzeniu Ministra Środowiska (Rozporządzenie ... 2011) *Asclepias syriaca* znalazł się na liście gatunków inwazyjnych, zagrażających gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym. Pomimo licznych doniesień o występowaniu tego gatunku w Polsce, dotąd nie prowadzono badań, które pozwalałyby określić zakres środowisk, w jakich może się on rozprzestrzeniać.

Celem pracy jest scharakteryzowanie lokalnych preferencji fitocenotycznych i siedliskowych *Asclepias syriaca* na stanowiskach w Toruniu i jego okolicach.

## 1. Materiały i metody

Badania przeprowadzono we wszystkich trzech znanych miejscach występowania *A. syriaca* (ryc. 1):



Ryc. 1. Rozmieszczenie *A. syriaca* w okolicach Torunia: A – Toruń, B – Brzoza Toruńska-Czerniewice, C – Ciechocinek-Słońsk.

Fig. 1. Distribution of *A. syriaca* in town of Toruń and its vicinity: A – Toruń, B – Brzoza Toruńska-Czerniewice, C – Ciechocinek-Słońsk.

### A – Stanowiska w Toruniu i na jego przedmieściu:

- A1 – Toruń-Hutowo, ul. Morwowa, na podsypce zlikwidowanej linii kolejowej, kilkanaście płonnych pędów. Populacja inicjalna, odnaleziona w 2012 r. N 53°2'55.8492", E 18°39'29.1126", ATPOL DC30;
- A2 – Teren ruderalny nad Strugą Toruńską, przy skrzyżowaniu ul. Wschodniej i ul. Marii Curie-Skłodowskiej. Co najmniej kilkaset pędów, osobniki kwitnące i owocujące. Populacja odnaleziona w 2012 r. N 53°1'47.8698", E 18°38'33.8568", ATPOL DC30.

A3 – Piaszczyste tereny przyfabryczne przy zakładach Elana. Około kilkudziesięciu pędów. Osobniki kwitnące i owocujące. Populacja odnaleziona w 2010 r. N 53°2'35.4156", E 18°39'35.478", ATPOL DC30 (tab. 1).

### **B – Brzoza Toruńska-Czerniewice:**

B1 – Uprawa owsa, na południe od mostu autostradowego. Niewielkie płaty liczące od kilku do kilkunastu pędów, brak osobników kwitnących. Populacja odnaleziona w 2006 r. (w poprzedzającej owies wieloletniej uprawie kukurydzy). N 52°57'41.832", E 18°41'46.6758", ATPOL DC41;

B2 – Nieużytek, na południe od mostu autostradowego, wzdłuż wału przykorytowego, sąsiadującego z uprawami zbóż, zwarty płat, liczący powyżej 1000 pędów. Liczne osobniki kwitnące i owocujące. W pobliżu spotykane pojedyncze osobniki i ich niewielkie skupienia. Populacja odnaleziona w 2006 r. N 52°57'41.832", E 18°41'46.6758", ATPOL DC41;

B3 – Nieużytek przy moście autostradowym, niewielkie płaty liczące od kilku do kilkunastu pędów. Populacja odnaleziona w 2013 r. N 52°58'15.3258", E 18°41'9.924", ATPOL DC40.

### **C – Ciechocinek-Słońsk:**

C1 – Nieużytek, dawne pastwisko, na międzywału. Populacja odnaleziona w 2012 r. N 52°53'27.8442", E 18°48'30.675", ATPOL DC51;

C2 – Murawa u podnóża wału 200 m na zachód od drogi prowadzącej do Kępy Dzikowskiej. Populacja odnaleziona w 2013 r. N 52°53'27.0306", E 18°48'26.9526", ATPOL DC41.

Skład gatunkowy zbiorowisk roślinnych, w jakich stwierdzono *A. syriaca*, odzwierciedlono w 30 zdjęciach fitosocjologicznych wykonanych metodą Braun-Blanqueta. W zestawieniu tabelarycznym jednostki roślinności wyróżniono według opracowania Matuszkiewicza (2007), nazewnictwo roślin naczyniowych przyjęto za Mirkiem i in. (2002), zaś mchów za Ochyra i in. (2003). Zdjęcia wprowadzono do bazy fitosocjologicznej TURBOVEG (Hennekens, Schaminee 2001), prowadzonej przez Zielnik TRN.

Różnorodność warunków siedliskowych, w jakich występuje *A. syriaca*, oszacowano poprzez porównanie średnich wartości liczb wskaźnikowych Ellenberga i in. (1992) dla poszczególnych zdjęć fitosocjologicznych. Różnice między populacjami badano, wykorzystując jednoczynnikową analizę wariancji. Jednak ze względu na różną liczbę zdjęć w populacjach wykonano test randomizacyjny polegający na losowym przydzielaniu wartości (średnich wartości liczb Ellenberga dla zdjęcia) do danej populacji. Następnie, na losowych danych, wykonywano analizę wariancji, zaś wartość statystyki *F* porównywano z wartością otrzymaną z oryginalnych danych. Losowe próbkowanie powtórzone zostało 4999 razy. Jeśli frakcja wartości *F* z losowych próbek, które były równe lub większe od oryginalnej wartości *F*, nie przekraczała 0,05, to różnice między populacjami uważano za istotne statystycznie. W przypadku, gdy hipoteza zerowa o braku różnic między populacjami została odrzucona, wykonywano test post-hoc Tukeya w celu sprawdzenia, które populacje są odpowiedzialne za jej odrzucenie. Analizy wykonano przy użyciu pakietu R (R Development Core Team 2009).

W celu porównania składu gatunkowego między populacjami *A. syriaca* wykonano analizę niemetrycznego skalowania wielowymiarowego (MDS) zaimplementowaną w bibliotece *vegan* w pakiecie R (Oksanen i in. 2011). Jako miarę odległości między zdjęciami fitosocjologicznymi wykorzystano współczynnik Sørensen. Wyniki analizy przedstawione zostały graficznie z elipsą, która obrazuje 95% przedział ufności oszacowany dla każdej populacji (Oksanen i in. 2011).

Dokumentację zielnikową ze stanowisk *Asclepias syriaca* złożono w Zielniku TRN.

## 2. Wyniki

Skład florystyczny zbiorowisk, w jakich stwierdzono trojeść amerykańską, jest bardzo zróżnicowany (tab. 1 i 2). Większość gatunków występuje z frekwencją nieprzekraczającą 30%. W ponad 50% zdjęć fitosocjologicznych z *A. syriaca* wystąpiły tylko 3 taksony – *Cirsium arvense*, *Elymus repens* i *Urtica dioica* (tab. 1 i 2). Z uwagi na odbiegające od podręcznikowych charakterystyk (por. Matuszkiewicz 2007) wykształcenie fitocenoz wykonanych zdjęć fitosocjologicznych nie zaklasyfikowano do zespołów roślinnych. W puli gatunków stwierdzonych na badanych stanowiskach znajdują się taksony o skrajnie odmiennych preferencjach siedliskowych: nitrofilne (*Artemisietea vulgaris*), kserotermiczne (*Festuco-Brometea*, *Koelerio-Corynepherea*), porębowe (*Epilobietea angustifolii*), łąkowe (*Molinio-Arrhenatheretea*), segetalne (*Stellarietea mediae*), szuwarowe (*Phragmitetea*) oraz leśne i zaroślowe (*Quercu-Fagetea* i *Salicetea purpureae*). Są to gatunki obsiewające się z przyległych, zróżnicowanych ekologicznie siedlisk. W większości lokalizacji dominują nitrofilne gatunki z klasy *Artemisietea vulgaris*. W zależności od warunków siedliskowych i miejscowej puli gatunków w zdjęciach fitosocjologicznych obecne są gatunki kserotermiczne (*Festuco-Brometea*, *Koelerio-Corynepherea*), porębowe (*Epilobietea angustifolii*), łąkowe (*Molinio-Arrhenatheretea*), segetalne (*Stellarietea mediae*), związane z szuwarami (*Phragmitetea*) oraz lasami i zbiorowiskami zaroślowymi (*Quercu-Fagetea*, *Salicetea purpureae*).

Populacje położone na północno-wschodnich peryferiach Torunia porastają piaszczyste tereny ruderalne na dawnych terenach kolejowych i przyfabrycznych (tab. 1). Obszar ten jest zdominowany przez termofilne gatunki z klasy *Agropyretea intermedio-repentis*, *Artemisietea vulgaris*, *Festuco-Brometea* i *Koelerio-Corynepherea*. Stanowisko zlokalizowane we wschodniej części Torunia obejmuje płaty roślinności ruderalnej przy drodze.

Skupienia *A. syriaca* w Brzozie Toruńskiej i Czerniewicach występują na madałach rzecznych. Stanowiska trojeści amerykańskiej występujące w Brzozie Toruńskiej w uprawie owsa zdominowane są przez gatunki segetalne z klasy *Stellarietea mediae* (tab. 1).

Najliczniejsze skupienie stwierdzono na wale przykorytowym na nieużytkach zdominowanych przez gatunki z klasy *Artemisietea* (tab. 2).

Populacje na obszarze Ciechocinka i Słońska występują na międzywału i u podnóża wału przeciwpowodziowego. W płatach roślinności z *A. syriaca* najliczniej występują nitrofilne gatunki z klasy *Artemisietea* i łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (tab. 2).

Tabela. 1. Zbiorowiska roślinne z udziałem *A. syriaca* na terenach ruderalnych w Toruniu (A1, A2, A3) i w uprawie owsa w Czerniewicach (B1)

Table 1. Plant communities with *A. syriaca* in ruderal areas in Toruń (A1, A2, A3) and in oat cultivation in Czerniewice (B1)

Numer zdjęcia w tabeli [Relevé no. in table]	1	2	3	4	5	6	7	8	
Numer zdjęcia w terenie [field no. of relevé]	1	4	2	3	19	20	21	22	
Nazwa stanowiska [locality]	A1	A2	A3	A3	B1	B1	B1	B1	
Data: rok, miesiąc, dzień [Date: year, month, day]	2013.07.03	2012.09.20	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	
Powierzchnia zdjęcia (m <sup>2</sup> ) [Relevé area]	20	20	20	20	20	20	10	10	
Pokrycie warstwy krzewów (%) [Cover of shrub layer]	b	–	5	–	–	–	–	–	
Pokrycie warstwy zielnej (%) [Cover of herb layer]	c	90	100	85	90	100	100	100	
Pokrycie warstwy mszystej (%) [Cover of moss layer]	d	15	–	5	1	–	–	–	
Liczba gatunków [Species no.]	24	22	21	22	12	16	8	10	
<i>Asclepias syriaca</i>	c	+	4	1	2	1	1	2	2
<b>Ch. Agropyretea</b>									
<i>Elymus repens</i>	c	.	1	3	3	.	.	+	.
<i>Convolvulus arvensis</i>		.	+	.	.	.	.	1	+
<i>Poa angustifolia</i>		3	.	2	2	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>		.	+	.	.	.	+	1	.
<b>Ch. Epilobietea</b>									
<i>Sambucus nigra</i>	b	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	c	3	4	.	+	.	.	.	.
<b>Ch., D. Artemisietea</b>									
<i>Oenothera cf. biennis</i>	c	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Anchusa officinalis</i>		.	+	+	+	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>		+	1	.	.	.	+	.	.
<i>Berteroa incana</i>		+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>		.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Medicago sativa</i>		.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Medicago xovaria</i>		.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Melandrium album</i>		+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Tragopogon dubius</i>		+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Rubus caesius</i>		.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Arctium lappa</i>		.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>		.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago lupulina</i>		+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>		.	+	.	.	.	.	.	.

<i>Verbascum densiflorum</i>		.	.	.	+	.	.	.	.
<b>Ch., D. Koelerio-Coryneporetea</b>									
<i>Chondrilla juncea</i>	c	+	.	+	+	.	.	.	.
<i>Sedum acre</i>		+	.	+	+	.	.	.	.
<i>Silene otites</i>		.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>		1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex ligerica</i>		.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Helichrysum arenarium</i>		.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Potentilla argentea</i>		+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>		.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Racomitrium canescens</i>	d	1	.	1	1	.	.	.	.
<i>Brachythecium albicans</i>		2	.	1	.	.	.	.	.
<b>Ch., D. Festuco-Brometea</b>									
<i>Artemisia campestris</i>	c	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Medicago falcata</i>		.	1	1	+	.	.	.	.
<i>Centaurea stoebe</i>		.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>		+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago minima</i>		.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Petrorhagia prolifera</i>		+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa compressa</i>		+	.	.	.	.	.	.	.
<b>Ch., D. Molinio-Arrhenatheretea</b>									
<i>Festuca rubra</i>	c	1	+	+	.	.	.	.	.
<i>Rumex thyrsiflorus</i>		+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>		.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>		.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Galium album</i>		+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>		.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>		.	.	.	.	+	.	.	.
<b>Gatunki uprawiane</b>									
<i>Avena sativa</i>	c	.	.	.	.	5	5	5	5
<i>Hordeum vulgare</i>		.	.	.	.	.	.	1	.
<b>Ch., D. Stellarietea mediae</b>									
<i>Echinochloa crus-galli</i>	c	.	.	.	.	1	+	+	+
<i>Conyza canadensis</i>		.	+	.	.	+	+	.	.
<i>Fallopia convolvulus</i>		.	+	.	.	.	+	.	+
<i>Viola arvensis</i>		.	.	.	.	+	+	.	+
<i>Lepidium densiflorum</i>		.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>		.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Veronica arvensis</i>		.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Vicia hirsuta</i>		2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anchusa arvensis</i>		.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Apera spica-venti</i>		.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Fumaria officinalis</i>		.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lamium purpureum</i>		.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>		.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Poa annua</i>		.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>		.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Sisymbrium altissimum</i>		.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Thlaspi arvense</i>		.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Vicia angustifolia</i>		+	.	.	.	.	.	.	.
<b>Inne</b>									
<i>Acer negundo</i>	c	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Iris</i> cf. <i>germanica</i>		.	.	+	.	.	.	.	.

Tabela. 2. Zbiorowiska roślinne z udziałem *A. syriaca* na nieużytkach w Brzozie Toruńskiej-Czerniewicach (B2, B3) oraz w Ciechocinku-Słońsku (C1, C2)

Table 2. Plant communities with *A. syriaca* in wastelands in Brzoza Toruńska-Czerniewice (B2, B3) and Ciechocinek-Słońsk (C1, C2)

Numer zdjęcia w tabeli [Relevé no. in table]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Numer zdjęcia w terenie [field no. of relevé]	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	23	24	25	26	27	28	29	30	
Stanowisko [locality]	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B3	B3	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C2	
Data: rok, miesiąc, dzień [Date: year, month, day]	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.04	2013.07.04	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.03	2013.07.04	
Powierzchnia zdjęcia (m <sup>2</sup> ) [Relevé area]	20	20	20	20	20	20	20	25	10	20	25	25	10	10	20	20	20	20	20	20	20	15	
Pokrycie warstwy krzewów (%) [Cover of shrub layer]	b	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Pokrycie warstwy zielnej (%) [Cover of herb layer]	c	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100
Liczba gatunków [Species no.]		19	14	14	13	16	17	17	8	7	10	12	18	14	18	16	23	13	10	9	15	12	12
<i>Asclepias syriaca</i>	c	3	4	4	2	4	4	4	2	2	4	3	3	2	2	1	3	1	1	2	2	1	2
<b>Ch. Agropyreteae</b>																							
<i>Elymus repens</i>	c	2	2	.	3	2	1	1	4	4	3	4	2	+	5	3	3	4	5	5	5	5	4
<i>Convolvulus arvensis</i>		+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Ch., D. Artemisietea</b>																							
<i>Urtica dioica</i>	c	4	3	3	2	.	.	1	+	+	1	+	2	1	.	2	1	+	+	+	+	1	1
<i>Cirsium arvense</i>		+	.	+	+	1	.	+	.	.	.	.	1	+	1	.	+	.	+	+	+	1	2
<i>Glechoma hederacea</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	2	1	+	2	+	+	1	+	+	1	+	.
<i>Rubus caesius</i>		.	.	+	+	1	3	+	+	2	.	.	.	3	.	+	.	+	1	.	+	+	.
<i>Arctium lappa</i>		.	.	.	2	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	+
<i>Melandrium album</i>		+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>		.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>		.	.	+	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+



Numer zdjęcia w tabeli [Relevé no. in table]		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Rumex obtusifolius</i>	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	1	1	1	.	.
<i>Galium aparine</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	1
<i>Calystegia sepium</i>		+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Echinops sphaerocephalus</i>		.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago gigantea</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	.	2	1	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago xovaria</i>		.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia esula</i>		.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Saponaria officinalis</i>		+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Echinocystis lobata</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erysimum cheiranthoides</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fallopia dumetorum</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum urbanum</i>		.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lapsana communis</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oenothera cf. biennis</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Torilis japonica</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Verbascum densiflorum</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Epilobietea</b>																							
<i>Sambucus nigra</i>	b	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>		.	+	.	2	2	1	3	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Ch., D. Molinio-Arrhenatheretea</b>																							
<i>Poa pratensis</i>	c	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	+	1	.	.	.	+	.	.
<i>Symphytum officinale</i>		.	.	.	.	.	.	.	3	1	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	+	.
<i>Rumex confertus</i>		.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Vicia cracca</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	1	.	.	.	.	+	.
<i>Festuca rubra</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Galium album</i>		.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla anserina</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
<i>Ranunculus repens</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Agrostis gigantea</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.

Numer zdjęcia w tabeli [Relevé no. in table]		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Alopecurus pratensis</i>	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Lysimachia nummularia</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Potentilla reptans</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Geranium pratense</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Rumex thyrsiflorus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Festuca arundinacea</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<b>Ch., D. Festuco-Brometea</b>																							
<i>Hypericum perforatum</i>	c	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus inermis</i>		.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Falcaria vulgaris</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago falcata</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Ch., D. Stellarietea mediae</b>																							
<i>Conyza canadensis</i>	c	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium purpureum</i>		.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia tetrasperma</i>		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia hirsuta</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anchusa arvensis</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Apera spica-venti</i>		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium album</i>		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia angustifolia</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola arvensis</i>		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Inne</b>																							
<i>Acer negundo</i>	b/c	./+	./.	./.	2./.	./+	./+	./.	./.	./.	./.	./1	./.	./+	./1	./+	./1	./+	./+	./+	./+	./.	./.
<i>Populus alba</i>	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Salix viminalis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus laevis</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.



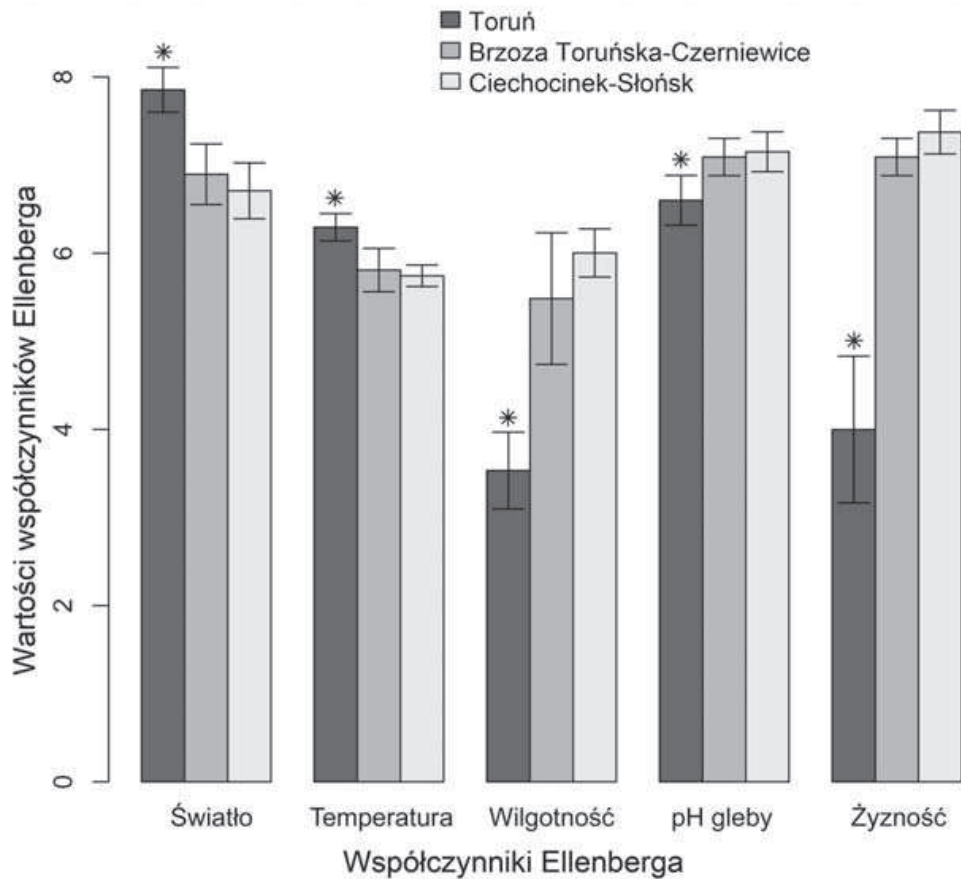
W analizie MDS zdjęcia fitosocjologiczne zostały uporządkowane zgodnie z położeniem stanowisk. Sugeruje to, że różnice między nimi mają charakter lokalny, związany z warunkami środowiskowymi i/lub lokalną pulą gatunków. Niepokrywające się przedziały ufności skupień świadczą o istotnych różnicach w składzie florystycznym między stanowiskami (ryc. 3). Największe podobieństwo wykazały zdjęcia ze stanowisk Ciechocinek-Słońsk i Brzoza Toruńska-Czerniewice (nieużytki), aczkolwiek za nienachodzące na siebie przedziały ufności odpowiedzialne są głównie gatunki ze zdjęć wykonanych w uprawie owsa. Stanowiska obejmujące tereny ruderalne Torunia i jego przedmieścia tworzą skupienie wyraźnie odrębne od pozostałych stanowisk.

Analiza średnich wartości liczb wskaźnikowych Ellenberga (tab. 3) wykazała, że *Asclepias syriaca* w Toruniu i jego okolicach rozprzestrzenia się na siedliskach nasłonecznionych i umiarkowanie zacienionych oraz ciepłych, na podłożu o odczynie obojętnym do lekko zasadowego (ryc. 2). Gatunek wykazuje szeroką tolerancję w stosunku do wilgotności i żyzności gleby. Populacje toruńskie występują na glebach suchych, od ubogich troficznie do umiarkowanie żyznych. Populacje na stanowiskach Brzoza Toruńska-Czerniewice i Ciechocinek-Słońsk zajmują tereny umiarkowanie wilgotne i zasobne w nutrienty. Wynik testu post hoc Tukeya wskazuje, że nie ma istotnych statystycznie różnic w wartościach czynników środowiskowych na stanowiskach na nieużytkach w Brzozie Toruńskiej-Czerniewicach i Ciechocinku-Słońsku (ryc. 2). Z kolei wartości każdego współczynnika w tych lokalizacjach nie pokrywają się z wartościami obliczonymi dla warunków na stanowiskach w Toruniu i jego przedmieściach.

Tab. 3. Statystyczne różnice w średnich wartościach współczynników Ellenberga dla zdjęć fitosocjologicznych dla trzech populacji *Asclepias syriaca* – Toruń, Brzoza Toruńska-Czerniewice oraz Ciechocinek-Słońsk oszacowane metodą randomizacji jedno-czynnikowej analizy wariancji (*one-way ANOVA*). Wartości istotne statystycznie pogrubione.

Table 3. Statistical differences among mean values of the Ellenberg's indicators for relevés from three populations – Toruń, Brzoza Toruńska-Czerniewice and Ciechocinek-Słońsk, estimated by a randomized one-way analysis of variance (*one-way ANOVA*). Statistically significant values are bolded.

Wskaźniki Ellenberga (Ellenberg's indicators)	Oryginalna wartość <i>F</i> ( <i>F</i> original value)	Poziom istotności <i>p</i> po randomizacji (Significance level of <i>p</i> after randomization)
Światło (Light)	<b>20.39</b>	<b>0.0002</b>
Temperatura (Temperature)	<b>12.89</b>	<b>0.0004</b>
Wilgotność (Humidity)	<b>27.65</b>	<b>0.0002</b>
pH gleby (Soil pH)	<b>8.86</b>	<b>0.0024</b>
Żyzność gleby (Soil fertility)	<b>58.03</b>	<b>0.0002</b>



Ryc. 2. Średnie wartości wraz z odchyleniem standardowym liczb Ellenberga dla trzech populacji – Toruń, Brzoza Toruńska-Czerniewice oraz Ciechocinek-Słońsk. Gwiazdki oznaczają statystycznie istotną różnicę ( $p < 0.05$ ) między populacją toruńską, a każdą z pozostałych populacji zgodnie z wynikami testu post hoc Tukeya.

Fig. 2. Mean values with standard deviation of Ellenberg coefficients for the three populations – Toruń, Brzoza Toruńska-Czerniewice oraz Ciechocinek-Słońsk. Asterisks mark statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) between Torunian population and each of other populations according to results of the post hoc Tukey test.

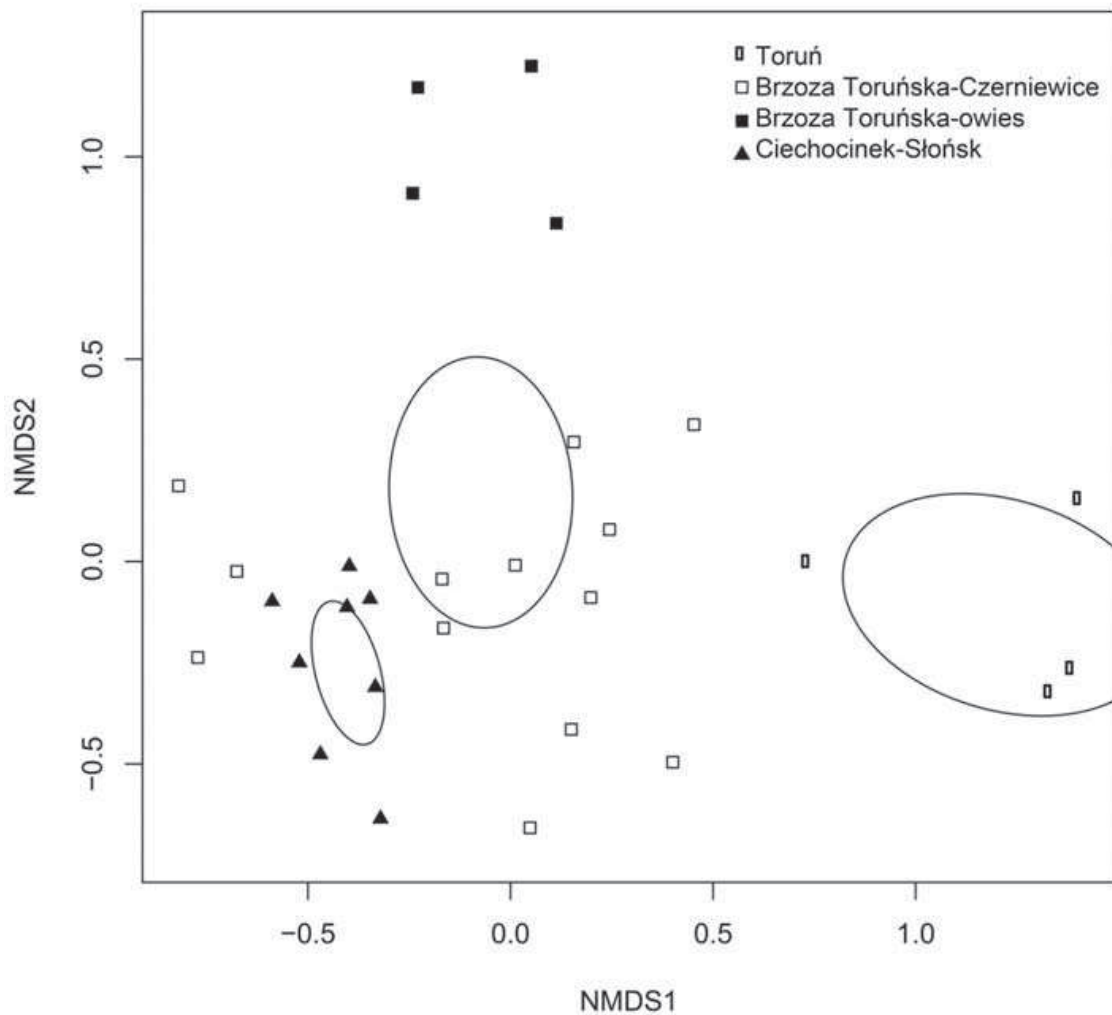
### 3. Dyskusja

Dotychczasowe obserwacje nad rozmieszczeniem *Asclepias syriaca* w Polsce wskazywały, że gatunek ten występuje na nielicznych, rozproszonych stanowiskach, najczęściej w pobliżu jego upraw (Schwarz 1967; Sowa, Warcholińska 1992; Bomanowska i in. 2012; Tokarska-Guzik i in. 2012). Notowany był on głównie na siedliskach ruderalnych – na nasypach kolejowych (Bróż, Maciejczak 1991; Święs, Wrzesień 2003; Wrzesień 2006), przydrożach (Krzaczek 1961, 1963; Urban, Wójciak 2012), rzadko na polach uprawnych (Sowa, Warcholińska 1992). Obserwacje te sugerowały, że trojeść amerykańska rozprzestrzenia się wyłącznie na terenach suchych i nasłonecznionych, w zbliżonych warunkach siedliskowych,

w jakich występują populacje rozmieszczone w Toruniu i na jego przedmieściach. Nie notowano dotąd w Polsce tego gatunku na siedliskach związanych z dolinami rzek, takimi jakie występują na stanowiskach w Brzozie Toruńskiej-Czerniewicach i Ciechocinku-Słońsku.

Wszystkie wspomniane typy siedlisk stanowią jednak zaledwie niewielką część zakresu warunków ekologicznych, w jakich gatunek ten może się pojawiać. W granicach naturalnego zasięgu trojeść amerykańska występuje na preriach, poboczach szlaków komunikacyjnych, w uprawach zbóż, na łąkach, pastwiskach, terenach leśnych, aluwiach rzek, a nawet na bagnach (Browmik, Bandeen 1976; Baskin, Baskin 1977; Hartzler, Buhler 2000). Według Browmik i Bandeen (1976) gatunek ten preferuje gleby o odczynie obojętnym i lekko alkalicznym, ale występuje również na podłożach o niskim pH. Szeroką tolerancję w stosunku do warunków edaficznych i hydrologicznych potwierdzają przedstawione wyniki analizy liczb Ellenberga, wskazujące na istotne różnice między stanowiskami (tab. 3, ryc. 2 i 3). Pomimo tego, że stanowiska Brzoza Toruńska-Czerniewice (z wyłączeniem stanowisk w uprawie owsa) i Ciechocinek-Słońsk są siedliskowo podobne (ryc. 2), pomiędzy zdjęciami z obu lokalizacji występują istotne różnice w składzie gatunkowym (ryc. 3). Wynika to najprawdopodobniej z lokalnej puli gatunków. Zarówno dane bibliograficzne oraz uzyskane wyniki analizy ekologicznych liczb wskaźnikowych sugerują, że gatunek ten może rozprzestrzeniać się w bardzo szerokim zakresie siedlisk na terenach otwartych. W zbiorowiskach zbliżonych florystycznie do fitocenoz z klasy *Epilobietea* (tab. 1, zdj. 5-9), *Artemisietea* (tab. 1, zdj. 11-17) i *Agropyreteea* (tab. 1, zdj. 18-30) obserwowano *Asclepias syriaca* na Słowacji (Valachovič 1987) i w zachodniej Rosji (Panassenko i in. 2011). W zespole *Convolvulo arvensis*-*Agropyretum repensis* trojeść amerykańska była notowana w Serbii (Stanković-Kalezić i in. 2008). W centralnej i południowej Europie gatunek ten jest szeroko rozpowszechniony w zespołach roślinnych siedlisk ruderalnych, w uprawach rolnych i murawach kserotermicznych (Valachovič 1987; Kojić i in. 2004; Mar'yushkina, Gritsenko 2005; Pál 2007; Stanković-Kalezić i in. 2008, 2009; Csontos i in. 2009; Dolmagić 2010; Öllerer 2010; Volutsa 2010; Jarić i in. 2011; Panassenko i in. 2011). Dzięki znacznym rozmiarom i zagęszczeniu osobników gatunek ten często jest dominantem w zbiorowiskach roślinnych (Csontos i in. 2009; Panassenko i in. 2011). Występowanie trojeści amerykańskiej obserwowano również w lasach robiniowych i sosnowych, a także na siedliskach podmokłych razem z gatunkami wilgotnych łąk i szuwarów (Szollát, Schmotzer 2004; Csontos i in. 2009).

Z danych bibliograficznych oraz analizy liczb wskaźnikowych wynika, że *A. syriaca* jest gatunkiem o wysokich wymaganiach świetlnych i termicznych (Browmik, Bandeen 1976, tab. 3, ryc. 2). Prawdopodobnie są to główne czynniki limitujące rozprzestrzenianie się gatunku. Duże wymagania świetlne powodują, że gatunek ten może kolonizować tereny otwarte i umiarkowanie zacienione. Uwarunkowania termiczne z kolei wywierają wpływ na reprodukcję i dyspersję. Sukces w opanowywaniu nowych siedlisk w cieplejszych regionach związany jest z dobrymi warunkami do wytwarzania dużej ilości wiatrosiewnych nasion



Ryc. 3. Wykres obrazuje wynik niemetrycznego skalowania wielowymiarowego. Elipsy oznaczają 95% przedział ufności dla każdej populacji. Oddzielnie zaznaczono także cztery zdjęcia fitosocjologiczne z populacji w Brzozie Toruńskiej, które wykonano w uprawie owsa.

Fig. 3. The graph shows the result of nonmetric multidimensional scaling. Ellipses represent 95% confidence interval for each population. The four phytosociological relevés in the Brzoza Toruńska population, which were made in oad cultivation, were marked separately.

(Csontos i in. 2009). Na obszarach o chłodniejszym klimacie trojeść amerykańska z powodu niedojrzewających nasion rozmnaża się głównie wegetatywnie (Fomina, Tokhtar 2010). Prawdopodobnie również populacje w okolicach Torunia rzadko rozmnażają się generatywnie. Sugeruje to rozmieszczenie gatunku w postaci niewielkich, ograniczonych przestrzennie skupień i obecność tylko pojedynczych siewek. Browmik i Bandeen (1976) jako warunki termiczne limitujące występowanie *A. syriaca* podali średnie temperatury lipca od 18 do 32°C. Odczytane wartości z map klimatycznych Worldclim (Hijmans i in. 2005) dla Torunia kształtują się nieco poniżej optymalnych dla gatunku – tzn. 17,85°C. Sugeruje to, że również temperatury w okresie jesiennym, podczas dojrzewania owoców, mogą osiągać wartości poniżej optimum. Jednak badania Csontosa

(2005) wykazały brak różnic w zdolności kiełkowania między nasionami *A. syriaca* zebranych z różnych, odmiennych klimatycznie europejskich lokalizacji (włączając nasiona uzyskane z dwóch poznańskich ogrodów botanicznych). Autor wnioskował na tej podstawie, że inwazja w chłodniejszych miejscach Europy nie jest ograniczona zmniejszoną żywotnością nasion.

Pochodzenie populacji trojeści amerykańskiej występujących w okolicach Torunia nie jest znane. Podobnie nieokreślona jest lokalizacja i losy stanowiska podawanego przez Abromeita i in. (1903) z Torunia. Znaczne odległości pomiędzy stanowiskami wskazują na to, że powstały niezależnie (ryc. 1). Obecność w ich otoczeniu innych gatunków uprawianych przez pszczelarzy (Lipnicki 1976) – *Echinops sphaerocephalus* i *Phacelia tanacetifolia* sugeruje, że celem introdukcji *A. syriaca* mogły być uprawy pasieczne. Gatunek ten obserwowany był również w Toruniu przy ul. Żółkiewskiego, na stanowisku zanikłym wskutek budowy mostu (L. Rutkowski, obserwacja terenowa) oraz na niezlokalizowanym stanowisku w Grębocinie (M. Ceynowa-Giełdoń, dokumentacja zielnikowa w herbarium TRN).

Obecnie trudno prognozować, czy trojeść amerykańska stanie się gatunkiem inwazyjnym w okolicach Torunia. Dobrym przykładem niespodziewanych inwazji jest obszar Węgier, na którym gatunek ten wprowadzono do uprawy w XIX wieku. Do lat 70. XX wieku notowano jedynie jego przypadkowe rozprzestrzenianie się. Od 1997 roku zaczęto obserwować inwazję w szerokim zakresie siedlisk. Obecnie *A. syriaca* jest uznawany za jeden z najbardziej niepożądanych gatunków obcych na Węgrzech (Csontos i in. 2009). Stąd też liczebność i rozmieszczenie tego gatunku na stanowiskach w Polsce powinny być monitorowane.

## Literatura

- ABROMEIT J., JENTZSCH A., VOGEL G. 1903. Flora von Ost- und Westpreussen. 2 (1): 403-684, Königsberg (Pr.), Kommissionsverlag Grafe und Unser.
- BASKIN J. M., BASKIN C. C. 1977. Germination of common milkweed (*Asclepias syriaca* L.) seeds. – B. Torrey Bot. Club 104(2): 167-170.
- BLOCH-ORŁOWSKA J., ŻÓŁKOŚ K. 2012. Podsumowanie stopnia zbadania rozmieszczenia inwazyjnych gatunków roślin na Pomorzu Gdańskim. – Acta Bot. Cassub. 11: 49-74.
- BOMANOWSKA A., KURZAC M., STEFANIAK A. 2012. Floristic diversity of plants spontaneously spreading in the botanical garden of the University of Łódź (Poland). – Biologica Nyssana 3(1): 1-10.
- BROWMIK P. C., BANDEEN J. D. 1976. The biology of Canadian weeds. 19. *Asclepias syriaca* L. – Can. J. Plant Sci. 56(3): 579-589.
- BRÓZ E., MACIEJCZAK B. 1991. Niektóre nowe oraz rzadkie i zagrożone gatunki roślin naczyniowych we florze miasta i strefy podmiejskiej Kielc. – Fragm. Flor. Geobot. 36(1): 171-179.
- CSONTOS P. 2005. Longevity of dry-stored common milkweed (*Asclepias syriaca* L.) seeds. – Folia Hist.-nat. Mus. Matraensis 29: 25-31.



- CSONTOS P., BÓZSING E., CSERESNYÉS I., PENKSZA K. 2009. Reproductive potential of the alien species *Asclepias syriaca* (*Asclepiadaceae*) in the rural landscape. – Pol. J. Ecol. 57(2): 383-388.
- ĆWIKLIŃSKI E. 1974. Flora i zbiorowiska roślinne terenów kolejowych województwa szczecińskiego. – Rozprawy AR w Szczecinie, 40: 1-145.
- DEISE. 2013. Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. [<http://www.europe-aliens.org>; stan na 30.07.2013].
- DOLMAGIĆ A. 2010. Preliminarna ispitivanja o mogućnosti suzbijanja ciganskog perja (*Asclepias syriaca* L.) u usevu soje. – Biljni Lekar. 38(1): 42-49.
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W., PAULIßEN D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, – Scripta Geobot. 18: 1-258.
- FOMINA O. V., TOKHTAR V. K. 2010. Ergasiophytes in the urban flora of Belgorod (Russia). – W: IX International Conference Anthropization and Environment of Rural Settlements. Flora and Vegetation. Kamyanets-Podilskiy & Boyany, Ukraine, 29 June – 1 July 2010. Kyiv: M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, s. 27-28.
- GAERTNER E. A. 1979. The history and use of milkweed (*Asclepias syriaca* L.). – Econ. Bot. 33(2): 119-123.
- HARTZLER R. G., BUHLER D. D. 2000. Occurrence of common milkweed (*Asclepias syriaca*) in cropland and adjacent areas. – Crop Prot. 19(5): 363-366.
- HENNEKENS S. M., SCHAMINEE J. H. J. 2001. Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data. – J. Veg. Sci. 12(4): 589-591.
- HIJMANS R. J., CAMERON S. E., PARRA, J. L., JONES P. G., JARVIS A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. – Int. J. Clim. 25: 1965-1978.
- HOHNFELDT R. 1885. Beitrag zu Flora des Kreises Schwetz in Westpr. – W: ANONIM. Westpreussischer Bot. Verein. Bericht über die 8. Versammlung zu Dirschau am 26/27. Mai 1885. – Ber. Westpreuss. Bot.-Zool. Ver. 8: 183-198.
- JABŁOŃSKI B., KOŁTOWSKI Z. 2002. Nectar secretion and honey potential of honey plants growing under Poland's conditions. Part XIII. – J. Apic. Sci. 46(1): 25-30.
- JARIĆ S., MITROVIĆ M., VRBNIČANIN S., KARADŽIĆ B., DJURDJEVIĆ L., KOSTIĆ O., MAČUKANOVIĆ-JOCIĆ M., GAJIĆ G., PAVLOVIĆ P. 2011. A contribution to studies of the ruderal vegetation of southern Srem, Serbia. – Arch. Biol. Sci, 63(4): 1181-1197.
- KOJIĆ M., STANKOVIĆ-KALEZIĆ R., RADIVOJEVIĆ L. J., VRBNIČANIN S. 2004. Contribution to the study of the ruderal vegetation of eastern Srem II. – Acta Herbologica, 13(1): 75-82.
- KOŁTOWSKI Z. 2013. Bioróżnorodność pożytków pszczelich – szansa, czy konieczność. – W: SZCZĘSNA T., BIEŃKOWSKA M., GERULA D., KOŁTOWSKI Z., SKUBIDA P., TEPER D. (red.), 50 Naukowa Konferencja Pszczelarska. Materiały z Konferencji 16-18 kwietnia 2013, Puławy, s. 81-87.
- KORCZYŃSKI M. 1996. Flora Bydgoszczy i jej przemiany. [Flora of Bydgoszcz and its transformations.] – W: BANASZAK J. (red.) Środowisko przyrodnicze Bydgoszczy: środowisko-przyroda-zdrowie. Wyd. Tantan, Bydgoszcz, s. 109-114.
- KORNAŚ J. 1968. Prowizoryczna lista nowych przybyszów synantropijnych (kenofitów) zadomowionych w Polsce. – Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. Uniw. Warsz. 25: 43-53.
- KRZACZEK T. 1961. Nowe stanowiska rzadszych roślin na Lubelszczyźnie. Część II. – Fragm. Flor. Geobot. 7(2): 299-304.
- KRZACZEK T. 1963. Nowe stanowiska rzadszych roślin na Lubelszczyźnie. Część III. – Fragm. Flor. Geobot. 9(4): 447-454.
- LIPNICKI M. 1976. Pożytki pszczele. Zapylenie i miododajność roślin. – PWRiL, Warszawa, 424 ss.

- MAR'YUSHKINA V. Y. A., GRITSENKO V. V. 2005. The role of invasive elements in transforming steppe vegetation of Kyiv suburbs. – W: MOSYAKIN S. L., SHEVERA M.V. (red.) V International Conference 'Anthropization and Environment of Rural Settlements. Flora and Vegetation'. Proceedings of the Conference. – National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv.
- MATUSZKIEWICZ W. 2007. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa, 540 ss.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. – W: MIREK Z. (red.) Biodiversity of Poland. Różnorodność biologiczna Polski. 1: 1-442. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.
- NOBANIS. 2013. European Network on Invasive Alien Species. Gateway to information on Invasive Alien species in North and Central Europe [<http://www.nobanis.org>; stan na 30.07.2013].
- OCHYRA R., ŻARNOWIEC J., BEDNAREK-OCHYRA H. 2003. Census catalogue of polish mosses. Instytut Botaniki PAN im. W. Szafera, Kraków, 372 ss.
- ÖLLERER K. 2010. Transport routes and land abandonment – the neobiota of traditional landscapes from Saxon Transylvania, Romania. – W: IX International Conference Anthropization and Environment of Rural Settlements. Flora and Vegetation. – Kamyanets-Podilskiy & Boyany, Ukraine, 29 June – 1 July 2010. – Program, Proceedings and Excursions. – Kyiv: M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, 51 ss.
- OKSANEN J., BLANCHET F. G., KINDT R., LEGENDRE P., O'HARA R. B., SIMPSON G. L., SOLYMOS P., STEVENS H. M. H., WAGNER H. 2011. Vegan: Community Ecology Package. R package version 1.17-8.
- PÁL R. 2007. Weed vegetation of vineyards in the Mecsek Mountains and the Tolna-Baranya Hills. – *Kanitzia* 15: 77-244.
- PANASENKO N. N., IVENKOVA I. M., ELISEENKO E. P. 2012. Communities of neophytes in Bryansk Oblast. – *Russ. J. Biol. Inv.* 3(3): 213-219.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM 2008. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna. [<http://www.R-project.org/>; stan na 30.07.2013].
- ROSTAFIŃSKI J. 1871. *Florae Polonicae Prodromus. Uebersicht der bis im Königreiche Polen beobachteten Phanerogamen.* – *Vehr. d. Zool.-Bot. Verein. in. Wien.* s. 18.
- ROSTAŃSKI K., SOWA R. 1986. Alfabetyczny wykaz efemerofitów Polski. – *Fragm. Flor. Geobot.* 31-32 (1-2): 151-205.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym – *Dz. U.* nr 210, poz. 1260.
- RUTKOWSKI L. 1998. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 812 ss.
- SCHWARZ Z. 1967. Badania nad florą synantropijną Gdańska i okolicy. – *Acta Biol. Med. Soc. Sc. Gedan.* 11: 363-494.
- SCHWARZ Z. 1986. Prywatne ogrody botaniczne a rozwój nauk przyrodniczych w ośrodku gdańskim w XVI-XVIII wiekach. – *Kwart. Hist. Nauki Tech.* 31(2): 411-444.
- SOWA R., WARCHOLIŃSKA A. U. 1992. Amerykańskie rośliny zielne zadomowione na siedliskach antropogenicznych Polski. – W: ŁAWRYNOWICZ M., WARCHOLIŃSKA A. U. (red.) *Rośliny pochodzenia amerykańskiego zadomowione w Polsce.* – *Łódzkie Tow. Nauk. Szlakami Nauki* 19: 33-80.

- SOWA R., WARCHOLIŃSKA A. U. 1994. The list of American flowering plant species established in Poland (kenophytes). *Thaiszia – J. Bot. Košice* 4: 197-210.
- STANKOVIĆ-KALEZIĆ R., RADIVOJEVIĆ Lj., JOVANOVIĆ V., JANJIĆ V., ŠANTRIĆ L. 2008. Adventivna vrsta *Asclepias syriaca* L. na području Pancevackog rita. – *Acta Herbológica* 17(1): 95-103.
- STANKOVIĆ-KALEZIĆ R., VRBNIČANIN S., RADIVOJEVIĆ L.J., JANJIĆ V., GAJIĆ-UMILJENDIĆ J. 2009. Invazivna i ekonomski štetna vrsta *Asclepias syriaca* L. – W: Kongres o zaštiti bilja (VI), Zlatibor, Zbornik rezimea 1: 114-115
- SZOLLÁT G.Y., SCHMOTZER A. 2004. Contributions to the flora and vegetation of the environs of Balassagyarmat (Hungary). – *Studia Bot. Hung.* 35: 151-178.
- SZYPOWSKI J. 1935. Trojeść syryjska jako roślina „par excellence” miododajna. – *Bartnik Postępowy* 57(12): 330-331.
- ŚWIĘŚ F., WRZESIEŃ M. 2003. Rare vascular plants in the railway areas in central-eastern Poland II. The Lublin Upland, W part. – *Ann. UMCS, sectio C* 58: 1-21.
- TOKARSKA-GUZIĆ B., WĘGRZYNEK B., URBISZ A., URBISZ A., NOWAK T., BZDĘGA K. 2010. Alien vascular plants in the Silesian Upland of Poland: distribution, patterns, impacts and threats. – *Biodiv. Res. Conserv.* 19: 33-54.
- TOKARSKA-GUZIĆ B., DAJDOK Z., ZAJĄC M., URBISZ A., DANIELEWICZ D. 2011. Identyfikacja i kategoryzacja roślin obcego pochodzenia jako podstawa działań praktycznych. – W: KAÇKI Z., STEFAŃSKA-KRZACZEK E. (red.), Synantropizacja w dobie zmian różnorodności biologicznej. – *Acta Bot. Siles.* 6: 23-53.
- TOKARSKA-GUZIĆ B., DAJDOK Z., ZAJĄC M., ZAJĄC A., URBISZ A., DANIELEWICZ D., HOŁDYŃSKI C. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. – GDOŚ, Warszawa, 107 ss.
- URBAN D., WÓJCIAK H. 2012. Interesting vascular plant species in the Bug River Valley (Gołębie-Kosmomłoty section). – *Teka Kom. Ochr. Kszt. Środ. Przynr.* 9: 234-250.
- URBISZ A., URBISZ A. 2006. Invasive vascular plant species in the south-western part of the Silesian Upland (south Poland). – *Biodiv. Res. Conserv.* 1-2: 143-146.
- VALACHOVIČ M. 1987. K cenológii druhu *Asclepias syriaca* Na Záhorskej Nížine (Západné Slovensko). – *Zpr. Čs. Bot. Společ.* 22: 59-60.
- VALACHOVIČ M. 1989a. Poznámky k biológii druhu *Asclepias syriaca* na Záhorskej nížine. – *Zbor. CBEV SAV*, 58-63.
- VALACHOVIČ M. 1989b. Reproductive biology of *Asclepias syriaca* populations in the Záhorská nížina lowland. I. Notes on flower biology and fruit production. – *Biológia, Bratislava*, 44: 37-42.
- VALACHOVIČ M. 1991. Reproductive biology of *Asclepias syriaca* populations in the Záhorská nížina lowland. II. Notes on viability seeds, germination and seedling development. – *Biológia, Bratislava* 46: 399-404.
- VOLUTSA O. 2010. Alien species of northern Bessarabia's flora. – W: IX International Conference Anthropization and Environment of Rural Settlements. Flora and Vegetation. Kamyanets-Podilskiy & Boyany, Ukraine, 29 June – 01 July 2010. Program, Proceedings and Excursions. Kyiv: M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, 64 s.
- WRZESIEŃ M. 2006. Kenophytes chorologically related to the habitats of railway grounds in central eastern Poland. – *Biodiv. Res. Conserv.* 1-2: 92-94.
- ZAJĄC A., ZAJĄC M., TOKARSKA-GUZIĆ B. 1998. Kenophytes in the flora of Poland: list, status and origin. – *Phytocoenosis* 10 Suppl. Cartograph. Geobot. 9: 107-115.