



Magdalena Szymura, Karol Wolski

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania
Terenów Zieleni, Akademia Rolnicza
ul. M. Skłodowskiej-Curie 42, 50-349 Wrocław
magda@ekonom.ar.wroc.pl

Regionalne Studia Ekologiczno-Krajobrazowe
Problemy Ekologii Krajobrazu, tom XVI
Warszawa 2006

Zmiany krajobrazu pod wpływem ekspansywnych bylin północnoamerykańskich z rodzaju *Solidago* L.

Landscape transformation in the influence of expansive
North Americans perennial from *Solidago* L. genus.

Abstract: The *Solidago* genus is one of the most complex genera of higher plants. Variability of this genus is still enlarged by hybridization and introgression, due internal properties, additionally influenced by ecological factors. In Central Europe five representatives of *Solidago* (goldenrods) occur naturally, but only one species, *S. virgaurea* L. is native in Europe. Other four taxa; *S. canadensis* L. s.l. (var. *canadensis* and var. *scabra*), *S. gigantea* Ait. and *S. graminifolia* (L.) Salisb. are of alien origin. They were introduced into Europe from areas of its original distribution in eastern North America in the 18th century as horticultural plants. In south-west part territory of Poland the most often taxon is *S. gigantea*, species, that occurs in moist, less disturbed habitats. *S. canadensis* s.l. occurs more rarely, but the populations make well-stocked clumps in ruderal habitats. The described occurrence frequency seems to be dependent from structure of agricultural landuse. Above species belong to invasive type and are considered as a dangerous to native vegetation. They function in ecosystems of meadows and riversides and build the biodiversity of seminatural associations. Expansive taxa of genus *Solidago* shows morphological similarity and their taxonomical status in Europe (particularly *S. canadensis* s.l.) is still discussed. In the contrary, *S. graminifolia* doesn't show any evidence of aggressive expansion: area of distribution of this species is limited to a single geographical locality in Lower Silesia.

Key words: landscape transformation, goldenrods, invasive species, neophytes, plants associations, chromosome number

Słowa kluczowe: zmiany krajobrazu, nawłóć, gatunki inwazyjne, neofity, zbiorowiska roślinne, liczba chromosomów

Wstęp

Rodzaj *Solidago* L. ma zasięg euroazjatycko-północnoamerykański i obejmuje około 120 gatunków. Centrum jego występowania jest Ameryka Północna. W Polsce występują cztery gatunki nawłoci (*Solidago* L.): nawłóć późna (*S. gigantea* Aiton.), kanadyjska (*S. canadensis* L. s. l.), pospolita (*S. virgaurea* L.) oraz wąskolistna (*S. graminifolia* (L.) Elliott.) (Rostański [w:] Pawłowski i Jasiewicz 1971). Trzy pierwsze gatunki należą do podrodzaju *So-*

lidago, zaś *S. graminifolia* (L.) Elliott. do podrodzaju *Euthamia* Nutt. (Rostański [w:] Pawłowski i Jasiewicz 1971, Mc Neil 1976).

Jedyny rodzimy dla Europy gatunek to *S. virgaurea*, w jego obrębie wyróżnia się dwa podgatunki: typowy (*S. virgaurea* L. subsp. *virgaurea*) oraz górski (*S. virgaurea* L. subsp. *alpestris*), różniące się zasięgiem występowania i cechami morfologicznymi.

Pozostałe taksony pochodzą z Ameryki Północnej i są bylinami, tworzącymi rozległe kępy, bądź łąny. Zwykle osiągają wysokość od 50 do 200 cm, choć spotyka się okazy dochodzące nawet do 250 cm. Preferują siedliska zasobne w związki azotowe o obojętnym odczynie podłoża. Dzięki szerokiej tolerancji na warunki środowiska i dużej ekspansywności *S. gigantea* i *S. canadensis* s. l. gwałtownie rozprzestrzeniły się na siedliskach antropogenicznych, a następnie naturalnych. Rośliny te wkraczając do zbiorowisk przekształcają je w różnym stopniu, a nawet tworzą, razem z rudbekią, odrębne zbiorowisko roślinne – *Rudbeckio-Solidaginetum*. Nawłoc kanadyjska została sprowadzona do Europy jako roślina ozdobna i miododajna w 1736 roku. Natomiast nawłoc późna pojawiła się po raz pierwszy na Węgrzech w 1863 roku. W Polsce oba gatunki są znane z uprawy od XIX wieku, a początek ich masowej ekspansji datuje się na lata 40. i 50. XX wieku. Kolonizacyjna wędrówka tych gatunków rozpoczęła się od „opuszczenia” upraw ogrodowych i zasiedlania w pierwszej kolejności miejsc ruderalnych, zwłaszcza w obrębie miast. Następnie zadomowiły się one na stałe na zrębach leśnych, w zaroślach łąkowych oraz w wiklinach nadrzecznych. Dziś zupełnie zadomowione, występują jako kenofity w wielu zespołach, niszcząc roślinność miejscową, mając przewagę dzięki tworzeniu licznych korzeni bocznych i rozmnażaniu wegetatywnemu (Grime 2002). Obecnie uważane są za gatunki inwazyjne i należą do grupy uciążliwych i trudnych do wyplenienia chwastów.

Nawłoc wąskolistna przybyła do Europy razem z pozostałymi gatunkami północnoamerykańskimi (Guzikowa i Maycock 1986), rozprzestrzenia się wzdłuż szlaków komunikacyjnych, jednak nie wykazuje takiej ekspansywności w zasiedlaniu nowych obszarów, jak wymienione wyżej taksony. Jej zasięg obejmuje niewielki, zwarty obszar w okolicach Niemodlina na Dolnym Śląsku, a liczba stanowisk nieznacznie się powiększyła w ciągu minionego stulecia (Guzikowa, Maycock 1986, Rostański [w:] Pawłowski i Jasiewicz 1971, Dajdok, Nowak 2005).

U wszystkich gatunków nawłoci można zaobserwować wysoką zmienność, przejawiającą się różnicowaniem ekologicznym oraz będącą skutkiem czynników wewnętrznych (mutacja, rekombinacja, poliploidyzacja). Zmienność ta jest zwiększana przez hybrydyzację oraz introgresję (Musiał 1989). Ponadto *S. gigantea* oraz *S. canadensis* s. l. wykazują podobieństwo morfologiczne, a ich status taksonomiczny (szczególnie *S. canadensis* s. l.) jest dyskusyjny.

Badania kariologiczne *S. gigantea* oraz odmian *S. canadensis* z Polski (Małecka 1988) ujawniają, że wszystkie taksony są diploidalne: *S. gigantea*, *S. canadensis* var. *canadensis* $2n = 18$, zaś *S. canadensis* var. *scabra* $2n = 18 + 1-2B$.

Na podstawie cech mikromorfologicznych wśród ekspansywnych bylin rodzaju *Solidago* można wydzielić trzy taksony: *S. gigantea*, *S. canadensis* var. *canadensis* i *S. canadensis* var. *scabra*. Cechami jakościowymi, którymi różnią się taksony rodzaju *Solidago*, są: typ liści oraz owłosienie odosiowej strony liści, zaś cechami ilościowymi są: indeks szparkowy epidermy doosiowej oraz grubość liści (Klimczyńska 2004). W kluczu do oznaczania roślin (Rutkowski 1998) odmiana *scabra* traktowana jest jako oddzielny gatunek – *Solidago altissima* L. Jednak często w pracach fitosocjologicznych *S. canadensis* jest traktowane jako jeden takson ze względu na trudności techniczne w odróżnieniu odmian.

Celem pracy jest określenie częstości wystąpień, preferencji siedliskowych oraz odróżnienie w terenie poszczególnych taksonów rodzaju *Solidago* L. W zakres badań wchodzi także analiza kariologiczna opisywanych taksonów.

Materiały i metody badań

Obserwacje prowadzono w latach 2002–2005 na terenie południowo-zachodniej Polski. Badaniami objęto sześć taksonów rodzaju *Solidago* L.: *S. canadensis* var. *canadensis* L., *S. canadensis* var. *scabra* Torr. et A. Grey, *S. gigantea* Aiton, *S. graminifolia* (L.) Elliott, *S. virgaurea* L. subsp. *virgaurea* oraz *S. virgaurea* L. subsp. *alpestris*. Na podstawie badań terenowych, obejmujących analizę florystyczną 72 zdjęć fitosocjologicznych, określono częstość występowania oraz typy siedlisk, na których występują poszczególne taksony. Zdjęcia fitosocjologiczne zostały wykonane metodą Braun-Blanqueta.

Wykonano także obserwacje liczby chromosomów u poszczególnych taksonów. Wykorzystywano do tego celu merystemy wierzchołkowe korzeni siewek, otrzymanych z nasion zebranych w terenie. Do barwienia chromosomów posłużyła metoda Feulgena.

Wyniki i dyskusja

Wykaz analizowanych stanowisk *Solidago* L., typy siedlisk i wyszczególnienie gatunków tam występujących zawiera załącznik 1.

Solidago virgaurea jest rośliną występującą w rozproszeniu na prawie całym terenie Polski. Wśród wyróżnionych dwóch podgatunków: typowego (*S. virgaurea* L. subsp. *virgaurea*) oraz górskiego (*S. virgaurea* L. subsp. *alpestris*) stwierdzono, że podgatunek typowy występuje w seminaturalnych zbiorowiskach łąkowych o gospodarce ekstensywnej, w zbiorowiskach okrajkowych, na porębach leśnych i innych miejscach o okresowo notowanych zabu-

rzeniach. Podgatunek górski odnaleziono w lasach; zarówno naturalnych (średnio europejski las dębowy – *Calamagrostio arundinacea-Quercetum petraeae* w Wąwozie Lipa, kwaśna buczyna górską – *Luzulo luzuloides-Fagetum* na Śleży), jak i antropogenicznych (monokultura świerkowa w Karpaczu oraz w Masywie Śnieżnika) oraz powyżej górnej granicy lasu, w piętrze kosówki. Wśród stanowisk leśnych, tylko w trzech przypadkach (zdjęcia: 61, 62 i 66) nawłóć ta występowała na typowym siedlisku leśnym, pozostałe siedliska były to przydroża szlaków turystycznych, poręby leśne, osuwiska, czy miejsca wydeptywane. Ogólnie można przyjąć, że *Solidago virgaurea* s. l. występuje w siedliskach będących pod wpływem okresowych zaburzeń (wydeptywanie, osuwanie gruntu, koszenie, wypas), które eliminują inne, silniejsze konkurencyjnie, gatunki. Wśród przeanalizowanych populacji, stwierdzono 22, w których odnotowano występowanie *S. virgaurea* s. l., w tym podgatunek górski zawsze występował sam (15 populacji), a gatunek typowy sam (4 populacje), z *S. canadensis* var. *scabra* (1 populacja), lub w towarzystwie zarówno *S. canadensis* var. *scabra*, jak i *S. gigantea* (2 populacje).

S. canadensis s. l. porasta głównie silnie przesuszone miejsca ruderalne, rzadziej natomiast występuje na aluwiach rzecznych. Gatunek ten toleruje szeroki zakres warunków siedliskowych, kolonizując nawet skrajnie ubogie siedliska: nieużytki przemysłowe, tereny kolejowe, śmietniska, żwirowiska, przydroża. Natomiast *S. gigantea* wykazuje większą tolerancję w odniesieniu do wilgotności podłoża, zatem częściej można ją spotkać na siedliskach półnaturalnych: aluwiach rzecznych, brzegach stawów, w wilgotnych lasach, na polanach śródleśnych, łąkach.

S. gigantea okazał się gatunkiem najczęściej występującym (37 populacji), najczęściej także występował sam (18 populacji), na brzegach lasów, na brzegach rzek, w miejscach okresowo zalewanych (zdjęcia 21–28, 37, 39). W dziewięciu przypadkach występował z *S. canadensis* var. *scabra*, w trzech z obydwoma odmianami *S. canadensis*, a dwóch z *S. canadensis* var. *scabra* i *S. virgaurea* subsp. *virgaurea*, były to najczęściej ugory. Odnotowano aż pięć populacji, gdzie nawłóć późna współwystępowała z wąskolistną na przydrożu śródleśnym oraz w opuszczonym sadzie.

S. canadensis var. *scabra* okazała się drugim, co do częstości występowania, taksonem. Wśród 23 odnotowanych populacji tego gatunku, najczęściej (9 przypadków) współwystępowała z *S. gigantea*, lub występowała sama (8 przypadków) na siedliskach ruderalnych. Także jej występowanie wraz z *S. virgaurea* subsp. *virgaurea* (1 przypadek), z *S. virgaurea* subsp. *virgaurea* i *S. gigantea* (2 populacje) oraz z *S. gigantea* i *S. canadensis* var. *canadensis* (3 populacje) ograniczone są do ugorów.

Najrzadziej wśród określanych jako inwazyjne taksonów występowała *S. canadensis* var. *canadensis*. Odnotowano zaledwie cztery jej populacje, wśród badanych. Z tego w jednym przypadku w zbiorowisku nie odnotowano

żadnego towarzyszącego jej taksonu *Solidago*. Było to przydroże przy dworcu kolejowym, gdzie występowała licznie i wykazywała dobrą zdrowotność. Pozostałe trzy populacje, to współwystąpienia z *S. gigantea* oraz *S. canadensis* var. *scabra*. W tych zbiorowiskach występowała mniej licznie, niż pozostałe dwa taksony, zwykle na obrzeżach kępy lub łąnu.

W skali całego kraju najczęściej występującym taksonem z rodzaju *Solidago* jest *S. canadensis* s. l. (Woźniak i in. 2005). Potwierdza to Rostański ([w:] Pawłowski i Jaśkiewicz 1971) wskazując dodatkowo na odmianę *scabra*, jako częściej występującą, niż odmiana typowa. M. Guzikowa i P.F. Maycock (1993) na podstawie badań porównawczych tych gatunków z terenu Polski i Kanady, stwierdzają, że w Polsce nie występuje *Solidago canadensis* var. *scabra* (Muhl.) Torr. et Gray w postaci zbliżonej do taksonów amerykańskich. Rutkowski (1998) w swym kluczu traktuje zaś ten takson jako osobny gatunek – *Solidago altissima* L.

Z obserwacji prowadzonych w południowo-zachodniej Polsce wynika jednak, że większość odnalezionych populacji to stanowiska *S. gigantea*. *S. canadensis* s. l. występuje relatywnie rzadziej, jednak jej populacje zajmują duże powierzchnie i tworzą zwykle zwarte łąny, gdzie wypierają konkurencyjnie inne gatunki roślin. Liczba stwierdzonych populacji poszczególnych gatunków ma także związek z zagospodarowaniem rolniczym danego regionu kraju i liczbą ugorów, gdyż *S. canadensis* s. l. najczęściej występuje na siedliskach antropogenicznych.

Rola opisywanych kenofitów jest destruktywna, zarośla wiklin nadrzecznych, zachwaszczone nawłociami, skazane są na zagładę (Matuszkiewicz 2001). Inwazyjne gatunki nawłoci stały się uciążliwymi chwastami i stanowią zagrożenie nie tylko dla roślinności rodzimej (lasów i zarośli łągowych), lecz dla całych ekosystemów (Guzikowa i Maycock 1986). Zostały one wpisane do bazy danych roślin inwazyjnych, stanowiących zagrożenie dla bioróżnorodności.

Rzadziej występującym taksonem jest *S. graminifolia*, rozprzestrzenia się ona wzdłuż szlaków komunikacyjnych, jednak nie wykazuje takiej ekspansywności jak wymienione wyżej taksony. Zasięg *S. graminifolia* obejmuje niewielki, zwarty obszar na Dolnym Śląsku (Guzikowa i Maycock 1986). Nielicznie jej stanowiska znajdują się na Śląsku, w okolicach Złotoryi, Opola, Niemodlina, na Pomorzu Wschodnim koło Gołdapi (Rostański [w:] Pawłowski i Jaśkiewicz 1971). W czasie badań terenowych zostało odnalezione nowe, nienotowane stanowisko tego gatunku w Sosnowcu, koło Twardogóry. Ogólnie stwierdzono 11 populacji tego gatunku wśród analizowanych zbiorowisk. Występuje ona sama (6 populacji) zwykle w zbiorowiskach łąkowych (rząd *Molinietalia*), lub w borach sosnowych. W pięciu przypadkach odnotowano współwystępowanie z *S. gigantea*, były to przydroża leśne, nieużytkowany sad, lub ugor, służący obecnie za pastwisko dla koni (zdjęcia 43, 44, 49). Jed-

nak w obserwowane populacje wkraczają do zbiorowisk seminaturalnych i odznaczają się bardzo dobrą żywotnością. Tak niewielka liczba stanowisk *S. graminifolia* może być skutkiem sposobu rozmnażania gatunku oraz problemów z rozprzestrzenianiem.

Potwierdzono, znane z literatury, liczby chromosomów dla *Solidago canadensis* var. *canadensis*, *S. canadensis* var. *scabra*, *S. graminifolia*, *S. virgaurea* s. l.: $2n = 18$, dla *S. gigantea* stwierdzono nowe liczby chromosomów: $2n = 30, 32, 38$, a dla *Solidago canadensis* var. *scabra*: $2n = 34$. Amerykańskie osobniki *S. altissima* są heksaploidami $2n = 54$. Diploidalny status odmiany *scabra* w Polsce jest kolejnym argumentem do wykluczenia jej tożsamości z kanadyjskim gatunkiem: *S. altissima*. Pokrewieństwo między polskimi taksonami *S. canadensis* s. l. wymaga dokładniejszej rewizji taksonomicznej. Porównawcze badania kariologiczne (Małecka 1988, 1989), jak również badania biochemiczne (Budzianowski za Małecka 1988) obalają przypuszczenie, że zróżnicowanie pośród *S. canadensis* s. l. występuje tylko na poziomie fenotypowym. Autorzy przychylają się do opinii, że pochodzenie odmiany *scabra* nie jest do końca jasne i zasługuje ona na oddzielny status taksonomiczny. Jednak znikomy udział *S. canadensis* var. *canadensis* w analizowanych zbiorowiskach oraz jej wątpliwy status taksonomiczny jest podstawą do wspólnego traktowania obu odmian i klasyfikowania ich pod wspólną nazwą *Solidago canadensis*.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji można wyciągnąć następujące wnioski:

- Struktura liczebności populacji taksonów rodzaju *Solidago* w danym rejonie kraju zależy od struktury użytkowania gruntów oraz miejsc introdukcji opisywanych taksonów.
- Rozprzestrzenianie *S. canadensis* s. l. jest związane z liczbą ugorów, pól leżących odłogiem, rzadziej występuje na terenach intensywnie wykorzystywanych rolniczo.
- Zaobserwowano niewiele stanowisk *Solidago* bezpośrednio nad Odrą, ponieważ z tych siedlisk jest wypierana przez inwazyjne gatunki rdestowców (*Reynoutria* sp.) oraz trzcinę.
- *S. virgaurea* s. l. występuje częściej na siedliskach o okresowych zaburzeniach (wypas, koszenie, wydeptywanie), co może być skutkiem jej słabych właściwości konkurencyjnych.
- Obserwacje terenowe wykazały, że niewielkie rozprzestrzenianie się *S. graminifolia* od momentu introdukcji może być tylko etapem inwazji tego gatunku w zbiorowiskach naturalnych.

- Inwazyjne taksony z rodzaju *Solidago* pochodzenia północnoamerykańskiego stanowią poważne zagrożenie dla naturalnych ekosystemów, szczególnie dla zarośli nadrzecznych.
- Dalsze badania, dotyczące ekologii, konkurencyjności oraz rozwoju taksonów rodzaju *Solidago* mogą pomóc w określeniu stopnia zagrożenia zbiorowisk naturalnych z ich strony.

Literatura

- Dajdok Z., Nowak A., 2005: *Solidago graminifolia* in Poland: the status of spread [w:] Pałowska M., Tokarska-Guzik B., Woźniak G. (red.), 8th International Conference: *Ecology and Management of Alien Plant Invasions*. Materiały konferencyjne.
- Grime J. P., 2002: *Plant Strategies, Vegetation Processes, and Ecosystem Properties*. 2. edition, Wiley.
- Guzikowa M., Maycock P.F., 1986: *The invasion and expansion of three North American species of Goldenrod (Solidago canadensis L. sensu lato, S. gigantea Ait. and S. graminifolia (L.) Salisb. in Poland*. „Acta Soc. Bot. Pol.”, vol.55, nr 3: 367–384.
- Guzikowa M., Maycock P.F., 1993: *Badania porównawcze biologii i ekologii północnoamerykańskich ekspansywnych gatunków nawłoci (Solidago ssp.)*. „Wiad. Botaniczne” 37 (3/4): 221–223.
- Klimczyńska M., 2004: *Morfologiczne zróżnicowanie epidermy liści wybranych gatunków z rodziny Asteraceae*. Praca doktorska wykonana w Zakładzie Anatomii i Rozwoju Roślin, Instytutu Biologii Roślin, Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Małecka J., 1988: *Studies on the genus Solidago L. I. Karyotype analysis of Solidago canadensis L. s.l.* „Acta Biologica Cracoviensia Ser. Bot.”, vol. XXX: 137–145.
- Małecka J., 1989: *Studies on the Genus Solidago L. IV. Cyto-embryology of Solidago canadensis L. var. “scabra”*. „Acta Biologica Cracoviensia Ser. Bot.”, vol. XXXI: 85–95.
- Matuszkiewicz W., 2001: *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. PWN, Warszawa
- Mc Neil J., 1973: Note on *Solidago* L. „Bot. J. Linn.Soc”. 67: 279–280.
- Mc Neil J., 1976: *Solidago* L. [w:] Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Weeb D.A., *Flora Europaea*. vol. 4. Cambridge University Press.
- Musiałek K., 1989: *Studies on the Genus Solidago L. III. Embriology of Solidago canadensis var. canadensis*. „Acta Biologica Cracoviensia Ser. Bot.”, XXXI: 73–84.
- Rostański K., 1971: *Solidago* L. [w:] Pawłowski B., Jasiewicz A., *Flora Polska*. t. 12, PWN Warszawa–Kraków
- Rutkowski L., 1998: *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej*. PWN, Warszawa
- Woźniak G., Cohn E., Sierka E., 2005: *Biotic (floristic) and abiotic conditions associated with Solidago canadensis occurrence on post-industrial sites (coal mine sedimentation pools) (Upper Silesia, Poland)* [w:] Pałowska M., Tokarska-Guzik B., Woźniak G. (red.), 8th International Conference: *Ecology and Management of Alien Plant Invasions*, Materiały konferencyjne.

**Załącznik 1. Spis populacji gatunków rodzaju *Solidago* L.
Appendix 1. Origin of populations of *Solidago* L. genus.**

1. Zwonowice k. Rybnika; N 50°09.090', E 018°26.572'; przydroże – 1
2. Zwonowice k. Rybnika; N 50°09.109', E 018°26.517'; ugór – 1
3. Zwonowice k. Rybnika; N 50°09.132', E 018°26.481'; ugór – 1, 2, 3
4. Zwonowice k. Rybnika; N 50°09.109', E 018°26.517'; ugór – 1
5. Zwonowice k. Rybnika; N 50°09.109', E 018°26.517'; ugór – 1
6. Zwonowice k. Rybnika; N 50°09.109', E 018°26.428'; ugór – 1
7. Zwonowice k. Rybnika; N 50°09.118', E 018°26.330'; ugór – 1, 3
8. Zwonowice k. Rybnika; N 50°09.159', E 018°26.300'; ugór – 1, 3
9. Zwonowice k. Rybnika; N 50°09.142', E 018°26.288'; ugór – 1, 3
10. Zwonowice k. Rybnika; N 50°09.020', E 018°26.481'; ugór – 5
11. Zwonowice k. Rybnika; N 50°09.118', E 018°26.330'; ugór – 1, 5
12. Wrocław, Swojec; N 51°06.923', E 017°08.118'; rów przydrożny – 3
13. Wrocław, Swojec; N 51°07.166', E 017°08.351'; przydroże – 3
14. Wrocław, Swojec; N 51°07.275', E 017°08.797'; brzeg rzeki – 3
15. Wrocław, Swojec; N 51°07.209', E 017°08.395'; przydroże – 1
16. Wrocław, Swojec; N 51°07.224', E 017°08.799'; ugór okresowo zalewany – 3
17. Wrocław, Pilczyce; N 51°07.206', E 017°10.111'; brzeg rzeki – 3
18. Wrocław, Psie Pole; N 51°08.715', E 017°09.078'; ugór – 1, 3
19. Wrocław, Psie Pole; N 51°08.756', E 017°09.172'; ugór – 1, 3
20. Wrocław, Psie Pole; N 51°08.733', E 017°09.062'; ugór – 1, 3
21. Uraz k. Wrocławia; N 51°15.465', E 016°49.671'; ugór – 3
22. Uraz k. Wrocławia; N 51°15.465', E 016°49.671'; ugór – 3
23. Uraz k. Wrocławia; N 51°15.569', E 016°49.172'; brzeg rzeki – 3
24. Uraz k. Wrocławia; N 51°15.569', E 016°49.172'; brzeg rzeki – 3
25. Jodłowice, Wał Trzebnicki; N 51°16.86', E 016°48.621'; przydroże leśne – 3
26. Jodłowice, Wał Trzebnicki; N 51°16.861', E 016°48.621'; przydroże leśne – 3
27. Jodłowice, Wał Trzebnicki; N 51°16.793', E 16°48.171'; ugór – 3
28. Jodłowice, Wał Trzebnicki; N 51°16.793', E 16°48.171'; przydroże, brzeg zarośli – 5
29. Prawików k. Lubiąży; N 51°15.875', E 016°29.790'; rów przydrożny – 1, 3
30. Prawików k. Lubiąży; N 51°15.875', E 016°29.790'; ugór – 1, 3, 5
31. Prawików k. Lubiąży; N 51°15.875', E 016°29.790'; ugór – 1, 3, 5
32. Wrocław, Na Grobli; N 51°06.038', E 017°04.258'; ugór – 1, 3
33. Wrocław, Na Grobli; N 51°06.074', E 017°04.381'; zarośla przy rzece – 3
34. Wrocław, Na Grobli; N 51°05.913', E 017°04.681'; przydroże – 1, 2, 3
35. Wrocław, Na Grobli; N 51°05.913', E 017°04.681'; ugór – 1, 2, 3

36. Wrocław, Las Rakowicki; N 51°05.630', E 017°04.797'; przydroże – 1, 3
37. Wrocław, Las Rakowicki; N 51°05.501', E 017°04.488'; przydroże leśne – 3
38. Wrocław, Las Rakowicki; N 51°05.501', E 017°04.488'; przydroże leśne – 1
39. Grodków nad Nysą Kłodzką; N 50°38.673', E 017°28.718'; skarpa nadrzeczna – 3
40. Lasy niemodlińskie, za Tułowicami; N 50°37.579', E 017°32.914'; przydroże leśne – 3, 4
41. Lasy niemodlińskie, za Tułowicami; N 50°38.673', E 017°28.718'; droga leśna – 4
42. Lasy niemodlińskie, za Tułowicami; N 50°38.673', E 017°28.718'; przydroże leśne – 4
43. Tułowice k. Niemodlina; N 50°37.589', E 017°32.532'; przydroże leśne – 3, 4
44. Szydłów k. Niemodlina; N 50°36.556', E 017°38.432'; sad nieużytkowany – 3, 4
45. Szydłów k. Niemodlina; N 50°36.361', E 017°43.908'; łąka – 4
46. Szydłów k. Niemodlina; N 50°36.361', E 017°43.908'; łąka trzęślicowa – 4
47. Szydłów k. Niemodlina; N 50°36.361', E 017°43.908'; podmokła łąka – 4
48. Długołęka k. Wrocławia; N 51°10.475', E 017°10.723'; ugór – 3
49. Sosnówka k. Twardogóry; N 51°18.262', E 017°29.459'; ugór – 3, 4
50. Sosnówka k. Twardogóry; N 51°18.262', E 017°29.459'; ugór – 1, 3
51. Grabek k. Twardogóry; N 51°27.123', E 017°30.666'; brzeg stawu – 3
52. Grabek k. Twardogóry; N 51°27.185', E 017°30.685'; rów przydrożny – 3
53. Ślęza; N 50°51.361', E 016°42.688'; przydroże szlaku, las bukowo-świerkowy – 6
54. Ślęza; N 50°51.971', E 016°42.759'; przydroże – 6
55. Ślęza; N 50°52.042', E 016°42.803'; przydroże – 6
56. Ślęza; N 50°52.136', E 016°42.983'; poręba leśna – 6
57. Wiry k. Sobótki; N 50°50.521', E 016°38.949'; ugór – 1, 3
58. Wielka Sowa; N 50°41.704', E 016°28.673'; przydroże, poręba – 6
59. Wielka Sowa; N 50°41.766', E 016°23.515'; przydroże – 6
60. Krasnowice k. Kłodzka; N 50°20.498', E 016°38.260'; przydroże, brzeg pola – 2
61. Masyw Śnieżnika; N 50°13.568', E 016°47.135'; las świerkowy – 6
62. Masyw Śnieżnika; N 50°13.568', E 016°47.135'; las świerkowy – 6
63. Karpacz; N 50°46.135', E 015°44.680'; przydroże – 6
64. Karpacz; N 50°46.131', E 015°44.951'; łąka – 5
65. Karpacz; N 50°46.142', E 015°44.819'; las świerkowy – 6
66. Wąwóz Lipa; N 50°58.934', E 016°02.753'; lasostep – 6

67. Równia pod Śnieżką; N 50°44.390', E 015°43.622'; przydroże – 6
68. Karpacz; N 50°46.176', E 015°43.626'; przydroże, brzeg lasu – 5
69. Karpacz; N 50°46.129', E 015°44.638'; przydroże – 6
70. Karpacz; N 50°46.078', E 015°44.615'; przydroże – 6
71. Karpacz; N 50°45.917', E 015°45.309'; przydroże – 6
72. Kowary; N 50°48.249', E 015°46.073'; ugór – 1

- 1 – *S. canadensis* var. *scabra*;
2 – *S. canadensis* var. *canadensis*;
3 – *S. gigantea*;
4 – *S. graminifolia*;
5 – *S. virgaurea* ssp. *virgaurea*;
6 – *S. virgaurea* ssp. *alpestris*