

## **Różnorodność krajobrazu obszarów rolnictwa tradycyjnego. Studium geoekologiczne dla Płaskowyżu Proszowickiego**

### **Wstęp**

Mozaika krajobrazowa z dużą ilością płątów i łączących je korytarzy zwiększa różnorodność gatunkową (Merriam, Wegener, 1992; Forman, 1995). Taki krajobraz jest bardzo pożądany szczególnie w obszarach rolniczych, gdzie łatwo o monokulturę w użytkowaniu terenu.

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej może spowodować istotne, zarówno dobre, jak i złe, zmiany w krajobrazie. Na poprawę stanu krajobrazu Polski może wpłynąć:

- przyjęcie przez Polskę przepisów prawnych Unii w zakresie środowiska przyrodniczego,
- włączenie naszych cennych obszarów w europejską sieć ochrony Natura 2000 na podstawie tzw. dyrektywy siedliskowej i dyrektywy ptasiej (Dyduch-Falniowska, 1999; Mróz, Perzanowska, 2001),
- wzrost funduszy na inwestycje proekologiczne,
- lepsza organizacja służb ochrony środowiska,
- akredytacja laboratoriów oceny środowiska.

Natomiast negatywne skutki dla krajobrazu mogą powodować:

- intensyfikacja upraw rolniczych, przynajmniej na niektórych terenach Polski,
- odrolnienia i odlesienia gruntów przeznaczonych na inwestycje pozarolnicze,
- komasacje gruntów rolnych na dobrych glebach,
- wzrost erozji gleb.

Intensywny typ gospodarowania, w którym użytkowa (produkcyjna) rola jest stawiana na pierwszym miejscu, odbywa się kosztem odnawialnych zasobów przyrody, czego widocznym efektem jest zubożenie i trywializacja szaty roślinnej (Bastian, Bernhardt, 1993; Harrison, 1987; Kornaś, 1983; Kronert i in., 1999). Po wejściu Polski do Unii zagrożenia dla krajobrazu powinny być systematycznie monitorowane przez badania krajobrazowo-ekologiczne.

Na terenie Polski południowej i południowo-wschodniej, w pasie Wyżyn Środkowopolskich, na Podkarpaciu czy na Pogórzu Karpackim jest nadal dużo obszarów tzw. „rolnictwa tradycyjnego”. Nie są to tereny jednolite przyrodniczo czy gospodarczo, ale przede wszystkim charakteryzuje je:

- dominacja gospodarki rolnej,

- niskie zalesienie,
- defragmentacja krajobrazu,
- rozdrobnienie pól,
- stosunkowo niska mechanizacja upraw,
- nieduża towarowość, często produkcja tylko na własne potrzeby,
- ograniczone stosowanie nawozów i środków ochrony roślin.

Powstaje problem, jak zmieni się krajobraz Polski, w tym krajobraz rolniczy, po przystąpieniu do Unii Europejskiej? Jakie przyniesie to skutki dla różnorodności szaty roślinnej, a także dla elementów abiotycznych i elementów kulturowych? Czy potrafimy uchronić nasz krajobraz przed zmianami, ale nie wynikającymi z praw natury, lecz spowodowanymi decyzjami politycznymi i ekonomicznymi?

Ten wątek – wpływu antropopresji na nasz tradycyjny krajobraz rolniczy – został podjęty w grantie KBN (6 PO4G 072 20) pt: „Przyrodnicze i kulturowe uwarunkowania różnorodności szaty roślinnej w krajobrazie rolniczym – studium geoekologiczne dla Płaskowyżu Proszowickiego z zastosowaniem Geograficznych Systemów Informacyjnych (GIS)”. Grant realizowany jest w Instytucie Botaniki UJ pod kierunkiem dr hab. Krystyny Towpasz.

Cel badań to ustalenie racjonalnych zasad gospodarowania krajobrazem z uwzględnieniem potrzeb człowieka i funkcji przyrodniczo-kulturowych. Rzecz sprowadza się zatem do pytania – jak chronić środowisko, ale też nie ograniczać rozwoju, czyli jak realizować zasady rozwoju zrównoważonego?

## Teren badań

Płaskowyż Proszowicki jest położony na Wyżynie Małopolskiej, między doliną Wisły, doliną Nidy, Wyżyną Miechowską i Garbem Wodzisławskim (Kondracki, 2000). Płaskowyż zajmuje około 770 km<sup>2</sup> i ma cechy typowe dla krajobrazu rolniczego. Szerokie bezleśne pagóry i łagodne stoki są przeważnie pokryte lessem. W podłożu, rzadko ukazującym się spod lessu, zalegają utwory mioceńskie, a głębiej kredowe. Na lessach przeważają czarnoziemy i gleby brunatne, w dolinach mady. Wysokości bezwzględne sięgają od 170 m n.p.m. na obrzeżach doliny Wisły do 300–310 m n.p.m. przy granicy z Wyżyną Miechowską. Płaskowyż odwadniany jest przez Szreniawę i Nidzicę, miejscami przez Dłubnię, Nidę i wprost przez Wisłę. Obszar ten cechują korzystne warunki klimatyczne dla rolnictwa. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,7–8,0°C, opady roczne są rzędu 600–650 mm, a długość okresu wegetacyjnego 210–230 dni (Niedźwiedź, Obrębska-Starkłowa, 1991). Tereny rolnicze zajmują około 80% powierzchni, tylko kilka procent powierzchni to lasy. Występujące tu bardzo żyzne gleby spowodowały, że region ten stał się jednym z najwcześniejszych ośrodków osadnictwa na ziemiach polskich (Kruk, 1980).

## Metody badań

Badania na Płaskowyżu są prowadzone w 10 kwadratach testowych (o powierzchni 4 km<sup>2</sup> każdy). Są tu szczegółowo kartowane (skala 1:5000) zbiorowiska roślinne i skład flo-

rystyczny na tle warunków abiotycznych (geologia, gleba, rzeźba, wody) i użytkowania terenu. W kwadratach analizowane są siedliska cenne, wymagające ochrony ze względu na walory przyrodnicze i kulturowe, będące ostojami różnorodności krajobrazowej, w tym szczególnie różnorodności szaty roślinnej. Wyniki z pól testowych będą interpolowane na inne, nie badane szczegółowo tereny Płaskowyżu, co pozwoli wyznaczyć na całym obszarze miejsca wartościowe przyrodniczo. Dane dotyczące kwadratów testowych oraz całego Płaskowyżu są gromadzone w postaci cyfrowej (rastrowej i wektorowej) i przetwarzane w programach GIS (Idrisi i ArcGis). W pracach wykorzystywany jest także numeryczny model terenu (NMT) oraz zdjęcia lotnicze (PHARE) z lat 1996–1997.

## Wyniki

Charakterystyczne cechy gospodarki terenem na Płaskowyżu Proszowickim to:

- dominacja „rolnictwa tradycyjnego”,
- początki rolnictwa sięgające neolitu (Lech, 1997; Lityńska-Zajac, 1998),
- czarnoziemne i brunatne gleby należące do najlepszych w Polsce,
- przewaga pszennego bardzo dobrego i pszennego dobrego kompleksu przydatności rolniczej,
- silne wylesienie i defragmentacja siedlisk,
- rozłóg rolny dobrze wpisany w miejscami urozmaiconą rzeźbę terenu,
- przewaga zabudowy wiejskiej, rzadziej małomiasteczkowej,
- położenie na uboczu głównych szlaków komunikacyjnych,
- zagrożenie erozją wodną i wietrzną jedno z najwyższych w Polsce.

Na Płaskowyżu miejsc cennych przyrodniczo, ze względu na walory biotyczne i abiotyczne, nie jest mało, ale są rozczłonkowane, w postaci przeważnie niewielkich płatów, czasami dość odległych od siebie. Pomimo że zajmują jedynie niewielką powierzchnię, stanowią lokalne „hot spots” – wyspy siedliskowe – charakteryzujące się dużą różnorodnością abiotyczną i bogatym, czasem nawet unikatowym składem gatunkowym roślin (Trzcińska-Tacik i in., 1998; Kotańska i in., 1998; Towpasz i in., 1999).

Do takich cennych przyrodniczo wysp siedliskowych należą:

- płaty muraw kserotermicznych,
- pozostałości kompleksów leśnych,
- zadrzewienia śródpolne,
- zadrzewienia i zakrzaczenia nadwodne,
- wąwozy, parowy, wądoły,
- skarpy i zakrzewione miedze.

Cenne krajobrazowo są także dna dolin dużych rzek (Szreniawa, Nidzica) i ich większych dopływów z kompleksami łąk wilgotnych i świeżych, licznymi zakrzewieniami i zadrzewieniami, a lokalnie także z podmokłościami. Miejsca interesujące przyrodniczo skupione są też na południowej granicy Płaskowyżu, na wielu odcinkach wysokiej na kilkadziesiąt metrów skarpy wiślanej.

Wyspy siedliskowe na Płaskowyżu Proszowickim są ostoją florystyczną dla 41 gatunków chronionych (w tym 28 objętych ochroną ścisłą) i 176, wg kryteriów „czerwonej listy” roślin naczyniowych, zagrożonych wyginieciem (Towpasz, Kotańska, 2002). Obszary

wartościowe przyrodniczo ze względu na niewielkie powierzchnie i słabe powiązania tych enklaw korytarzami ekologicznymi są na Płaskowyżu Proszowickim trudne do ochrony.

Miedze, skarpy, zakrzaczenia, zadrzewienia śródpolne i nadwodne są w krajobrazie Płaskowyżu także cennymi barierami biogeochemicznymi. Chronią przed zbyt intensywnym obiegiem materii, są strefami buforowymi zwłaszcza na granicy agroekosystemów i cieków wodnych (Ryszkowski, Życzyńska-Bałoniak, 1998), gdzie liczne zanieczyszczenia obszarowe (spływy z pól) są trudne do wychwycenia innymi sposobami.

Na te elementy przyrody żywej i nieożywionej nakładają się także ślady prastarej kultury (grodziska, kurhany) oraz bardziej współczesne formy architektoniczne. W wielu miejscach Płaskowyżu mozaika ta tworzy krajobraz harmonijny, tradycyjny, rolniczy o dużych walorach także estetycznych. Ale nie brak miejsc, gdzie ta harmonia jest zaburzona.

Poważnym problemem na obszarze Płaskowyżu jest erozja gleb. Podatne na erozję lessy, konfiguracja terenu i pozostawianie gleby przez znaczną część roku bez dostatecznej okrywy sprzyja temu procesowi. Erozja gleb degraduje ich profile, pozbawia wartościowej, wierzchniej warstwy zasobnej w próchnicę, zmniejsza żyzność gleb, obniża plony, a przy katastrofalnym przebiegu zjawiska niszczy uprawy, zamula rowy, drogi, a nawet domy.

Ogólnie krajobraz Płaskowyżu charakteryzuje się wybitnie rolniczym wykorzystaniem przestrzeni i jest to wykorzystanie zgodne z warunkami naturalnymi tego terenu. Ponieważ nie było tu rolnictwa intensywnego, wielkoprzestrzennego i monokulturowego, krajobraz jest rozczłonkowany na liczne, małe, ale cenne przyrodniczo wyspy siedliskowe przemieszane z rozłogiem rolnym, zabudową i siecią komunikacyjną.

Presja na krajobraz Polski związana z wejściem naszego kraju do Unii Europejskiej rodzi pytania o kierunek tych zmian, o możliwe scenariusze przekształceń środowiska. Prognoza presji na krajobraz Płaskowyżu Proszowickiego sprowadza się do trzech wariantów:

**A. Wzrost intensywności działalności rolniczej**, z czym wiążą się:

- przekształcenia własnościowe,
- koncentracja arealów ziemi rolniczej,
- intensyfikacja produkcji ornej i hodowlanej,
- zwiększenie chemizacji rolnictwa.

Rolnictwo intensywne pozbawia krajobraz szeregu siedlisk, czyli ogranicza georóżnorodność, a przy tym pozbawia miejsc, gdzie może być realizowana bioróżnorodność. Niewielkie powierzchnie, poza agrocenozami, ograniczają możliwość bytowania wielu gatunków, a duże odległości między ostojami utrudniają ich przemieszczanie. Po wejściu do Unii ten wariant dla Płaskowyżu jest możliwy ze względu na bardzo dobre naturalne warunki, zwłaszcza glebowe i klimatyczne, dla produkcji roślinnej i zwierzęcej.

**B. Ograniczenie gospodarki rolnej.**

Być może ze względu na nadprodukcję żywności i brak opłacalności upraw lub hodowli gospodarka rolna będzie tu ograniczana. Jest to prawdopodobne zwłaszcza na mniejszych polach i przy nadal mało wydajnej agrotechnice. Porzucanie uprawy ziemi występuje na Płaskowyżu Proszowickim od kilkunastu już lat, ale ma mniejszy zasięg niż w innych częściach Polski południowej.

Ograniczenie produkcji rolniczej doprowadzi do wieloletniego odłogowania pól i do wzrostu sukcesji naturalnej. Część pól, na gorszych glebach, może być przeznaczona pod planowe zalesienia.

Wariant jest możliwy do spełnienia przy niekorzystnych relacjach ekonomicznych w rolnictwie i społecznych wśród ludności wiejskiej. Prawdopodobieństwo tego wariantu wzmacnia fakt, że takie trendy już występują w innych regionach Polski z dużym nasileniem. Obecnie kilkanaście procent ziemi ornej w Polsce to odłogi.

### **C. Stagnacja gospodarki rolnej na terenie Płaskowyżu.**

Brak zmian w strukturze agrarnej gruntów (rozdrobienie) i zamrożenie stosunków własnościowych w rolnictwie mogą utrwalić obecną sytuację w rolnictwie. Jeśli będzie się utrzymywało przeludnienie wsi, wtedy wykorzystanie przestrzeni rolniczej, sposób produkcji (agrotechnika i agrochemia) i jej wydajność pozostaną na zbliżonym do obecnego poziomie. Stan taki może też zaistnieć, gdy działalność rolników sprowadzona zostanie tylko do utrzymywania gleby „w dobrej kulturze rolnej” bez produkcji rolnej. Może to być efektem projektowanego sposobu dopłat z Unii i z funduszy krajowych do gruntów rolnych, a nie do produkcji rolnej.

Według obecnej oceny autora, na Płaskowyżu Proszowickim najbardziej prawdopodobny jest wariant B, a lokalnie także A. Nie wydaje się, by w perspektywie kilku, kilkunastu lat mogła się utrzymać stagnacja gospodarcza na tym terenie.

W aspekcie przyrodniczym ważne jest, który z tych wariantów byłby optymalny dla ochrony walorów przyrodniczych i kulturowych Płaskowyżu. Z punktu widzenia różnorodności krajobrazowej, zwłaszcza bioróżnorodności, najmniej korzystny jest wariant A – wzrostu intensywności rolnictwa. Skutki jego wystąpienia to zapewne zniszczenie części dotychczas istniejących cennych przyrodniczo enklaw, większa erozja wodna i wietrzna, wyższy stopień chemizacji środowiska (wód i gleb).

Wariant B – także nie byłby korzystny dla różnorodności krajobrazowej. Brak upraw na polach to samorzutna sukcesja, często opanowanie terenu przez gatunki ekspansywne, ale mało cenne, ograniczające dostęp innym. Brak zabiegów gospodarczych na murawach (wypas, okresowe wypalania) to zarastanie i zanik rzadkich, w tym chronionych, gatunków, a brak wykaszania łąk także prowadzi do zaniku gatunków wartościowych florystycznie (Towpasz, Kotańska, 2002).

Wariant C – wydaje się najlepszy, bo przy aktualnym stanie środowiska Płaskowyżu wymagałby stosunkowo niewielu działań dla utrzymania różnorodności krajobrazu, w tym różnorodności szaty roślinnej. W wyniku wielowiekowej koegzystencji środowiska i rolnictwa na przeważającej części Płaskowyżu krajobraz jest harmonijny, nie ma zasadniczych konfliktów, presja człowieka jest stała, ale umiarkowana i nie degradująca przyrodniczych funkcji geosystemu. Taki stan środowiska jest w dużej mierze „zasługą” rolnictwa tradycyjnego i sprawdza się także w innych regionach Polski południowej, np. na Pogórzu Karpackim (Drużkowski, 1998). Niestety wariant C jest mało prawdopodobny w realizacji, zwłaszcza w dalszej perspektywie.

## Wnioski

Współczesne tendencje w dziedzinie ekologii i ochrony środowiska zmierzają do stworzenia wielofunkcyjnego modelu użytkowania krajobrazu (Forman, Godron, 1986) łączącego optymalnie role przyrodnicze i społeczne. Racjonalna gospodarka człowieka powinna uwzględniać zarówno cele użytkowe, jak i pozaużytkowe, związane z zachowaniem walorów przyrodniczych regionu (Małachowicz, 1988; Hansson, 1992).

Kontynuowanie rolniczego wykorzystania terenu jako podstawowego elementu gospodarki na Płaskowyżu wydaje się bezsporne. Dla tego typu warunków naturalnych, przy dużych predyspozycjach siedliskowych, rolnictwo ma tu największą rację bytu.

Selektywnie, na ograniczonym przestrzennie areale, możliwy jest wzrost intensywności upraw rolniczych w wersji konwencjonalnej. Ale podstawową formą winno tu być rolnictwo ekologiczne lub tzw. integrowane (proekologiczne), czyli połączenie rolnictwa ekologicznego z ograniczonym stosowaniem nawozów sztucznych i środków ochrony roślin. Ze względu na dobre warunki naturalne i bliskie rynki zbytu (Kraków, Tarnów, Kielce, Śląsk) oraz potencjalnie duże rynki zbytu na zachodzie Europy, celowy wydaje się też wzrost upraw warzyw, w tym pod folią, a także wzrost sadów i plantacji krzewów owocowych. W rolnictwie ekologicznym sektor produkcji rolnej i hodowli powinien być zrównoważony, dlatego wskazany byłby wzrost upraw roślin paszowych; dodatkowo może to zmniejszyć zagrożenie erozją gleb. Rolnictwo ekologiczne wymaga też więcej rąk do pracy niż rolnictwo konwencjonalne, a to z kolei zmniejszy bezrobocie na wsi.

Kolejnym postulatem w zakresie optymalizacji wykorzystania krajobrazu Płaskowyżu Proszowickiego jest wprowadzenie tu upraw „roślin energetycznych”, przy czym powinny to być raczej uprawy na biomasę do spalania (np. wierzba krzewiasta *Salix viminalis*). Najlepsze dla nich są siedliska wilgotne i świeże, czyli w dnach większych dolin.

Równocześnie zalecane jest objęcie ochroną częściową cennych fragmentów krajobrazu Płaskowyżu Proszowickiego, do których zaliczyć należy:

- zadrzewienia nieleśne (śródpolne, nadwodne),
- murawy kserotermiczne,
- wąwozy lessowe,
- skarpy i duże miedze, zwłaszcza zakrzewione i zadrzewione,
- wilgotne dna większych rzek i lokalne podmokłości,
- kompleksy stawów w dolinie Szreniawy,
- elementy kulturowe; widoczne w krajobrazie grodziska i kurhany.

Na obszarze Płaskowyżu Proszowickiego jest możliwe współistnienie działalności rolniczej (zwłaszcza rolnictwa ekologicznego i o średniej intensyfikacji) i zachowanie różnorodności krajobrazowej, w tym szczególnie bioróżnorodności, w oparciu o małe, wyspowe siedliska w miejscach dla rolnictwa, osadnictwa czy komunikacji mniej przydatnych. Cennym, nieodłącznym składnikiem różnorodności krajobrazowej są też na Płaskowyżu elementy kulturowe.

Współistnienie „nowoczesnych” i „tradycyjnych” form rolnictwa jest możliwe, co pokazują przykłady w państwach Europy Zachodniej, a także Japonii i nawet jeśli wymaga to wsparcia ze strony państwa czy władz lokalnych, widocznie ma to uzasadnienie.

Obecnie wpływ na otaczający nas krajobraz wywierają w stopniu coraz większym decyzje władz lokalnych. Podejmowanie decyzji środowiskowych bez udziału kompetentnych przyrodników może istotnie naruszyć równowagę ekosystemów i prowadzić do degradacji różnorodności krajobrazowej. Dlatego obowiązkiem ekologów krajobrazu jest, by te zagrożenia badać i przewidywać ich skutki, ale także proponować działania wyprzedzające i domagać się ich realizacji zgodnie z regułami rozwoju zrównoważonego, zagwarantowanego w konstytucji (Art. 5: „Rzeczpospolita Polska...zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju”).

## **Landscape diversity of traditional agriculture – a geoecological case study in the Proszowice Plateau**

### **Summary**

Accession of Poland to the European Union would cause both harmful as well beneficial changes in the landscape. In south and south-eastern part of the country there exist many areas which have been still used in the traditional way. They built up an arable land, and its main features are: crumbling of fields, low forestation, and semi-natural landscape forming the “habitat islands”.

One of the most representative examples of such a land is the Proszowice Plateau (S Poland) where the agriculture is dated back to the Neolithic, and the area has preserved its traditional character till present.

The highest landscape diversity on the Plateau possess semi-natural areas being not used by the intensive agriculture such as the xerothermic grassland, among-fields plantings, gullies, escarpments and boundary strips. Here, for example, 41 protected and 176 threatened plant species were found. The landscape diversity on the Plateau could be lowered by the intensification of agriculture, but also unprofitable would be the abandoning of fields, lack of the mowing of meadows, and absence of pasturage in the pastures and xerothermic grassland.

To protect landscape diversity in this area the continuing of the traditional agriculture is recommended, including the active protection of the “habitat islands”.

### **Literatura**

- Bastian O., Bernhardt A., 1993, Anthropogenic landscape changes in Central Europe and role of bioindication, *Landscape Ecology* 8, 2, s. 139–151.
- Drużkowski M., 1998, Współczesna dynamika, funkcjonowanie i przemiany krajobrazu Pogórza Karpackiego. (Studium geoekologiczne w zlewni reprezentatywnej), Inst. Botaniki UJ, Kraków, 285 ss.
- Dyduch-Falniowska A., 1999, Paneuropejska sieć ekologiczna jako element Paneuropejskiej Strategii Różnorodności Biologicznej i Krajobrazowej, *Zesz. Nauk. PAN* 22, s. 47–54.
- Forman R.T.T., 1995, *Land Mosaics. The Ecology of Landscapes and Regions*, Cambridge University Press.
- Forman R.T.T., Godron M., 1986, *Landscape Ecology*, Wiley & Sons, New York.
- Hansson L., 1992, *Ecological principles of nature conservation. Applications in temperate and boreal environments*, Elsevier Applied Science, London.
- Harrison C.M., 1987, Human Activity and Species Response, [in:] K.J. Gregory, D.E. Walling (eds.), *Human Activity and Environmental Processes*, Jon Wiley & Sons, Chichester, s. 381–402.
- Kondracki J., 2000, *Geografia regionalna Polski*, PWN, Warszawa.

- Kornaś J., 1983, Man's impact upon the flora and vegetation in Central Europe, [in:] W. Holzner, U.J.A. Werger, I. Ikusima (eds.), *Man's impact on vegetation*, W. Junk, The Hague, Boston, London, s. 277–280.
- Kronert R., Baudry J., Bowler I.R., Reenberg A., 1999, *Land-use Changes and Their Environmental Impact in Rural Areas in Europe*, Parthenon Publishing.
- Kruk J., 1980, *Gospodarka w Polsce południowo-wschodniej w V–III tysiącleciu p.n.e.*, Ossolineum, Wrocław.
- Lech J., 1997, Archeologia z zachodniomałopolską wyżyną lessową w tle: historia – stan dzisiejszy – perspektywy, [w:] K. Tunia (red.), *Z archeologii Małopolski*, PAN Instytut Archeologii i Etnologii, Oddział w Krakowie.
- Lityńska-Zajac M., 1998, Changes in synanthropic flora and vegetation of the loess uplands of western Małopolska, *Phytocoenosis* 10, s. 145–154.
- Małachowicz E., 1988, *Ochrona środowiska kulturowego*, t. 1, PWN, Warszawa.
- Merriam G., Wegener J., 1992, Local Extinctions, Habitat Fragmentation, and Ecotones, [in:] A. Hansen, F. di Castri (eds.), *Landscape Boundaries. Consequences for Biotic Diversity and Ecological Flows*, Ecological Studies 92, Springer-Verlag, New York, s. 150–169.
- Mróz W., Perzanowska J., 2001, Dyrektywa Siedliskowa: siedliska przyrodnicze o znaczeniu europejskim w Polsce, *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 57, 5, s. 55–73.
- Ryszkowski L., Życzyńska-Bałoniak I. 1998, Ograniczanie zanieczyszczeń obszarowych przez bariery biogeochemiczne, [w:] L. Ryszkowski, S. Bałazy (red.), *Kształtowanie środowiska rolniczego na przykładzie Parku Krajobrazowego im. Gen. D. Chłapowskiego*, Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu, Poznań, s. 67–80.
- Towpasz K., Kotańska M., Trzcńska-Tacik H., 1999, Notatki florystyczne z Płaskowyżu Proszowickiego (Wyżyna Małopolska), cz. 2, *Fragm. Flor. Geobot. Ser. Polonica* 6, s. 87–94.
- Towpasz K., Kotańska M., 2002, Różnorodność szaty roślinnej w krajobrazie rolniczym na Płaskowyżu Proszowickim, *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 58, 2, s. 5–20.
- Trzcńska-Tacik H., Lityńska-Zajac M., 1999, Różnorodność flory niewielkiego obszaru od okresu rzymskiego do współczesności w południowej Polsce, *Polish Bot. Stud. Guidebook Series* 23, s. 197–209.