

**Wpływ czynników środowiskowych na przebieg kwitnienia  
*Helichrysum arenarium* (L.) Moench**

**ANNA KATARZYNA SAWILSKA**

Katedra Botaniki i Ekologii, Wydział Rolniczy, Akademia Techniczno Rolnicza  
ul. Prof. S. Kaliskiego 7, 85 796 Bydgoszcz

Department of Botany and Ecology, University of Technology and Agriculture  
ul. Prof. S. Kaliskiego 7, PL 85 796 Bydgoszcz, Poland

sawilska@atr.bydgoszcz.pl

**The impact of habitat conditions on blooming of *Helichrysum arenarium* (L.) Moench**

(Otrzymano: 13.05.2005)

**S u m m a r y**

*Helichrysum arenarium* (L.) Moench is a perennial belonging to the Asteraceae family. It is used as a herb material. The species is under partial protection. The aim of the study was to determine the influence of the community type and weather conditions on blooming of everlasting. Growth and development dynamics vs. habitat factors were analyzed in detail. The results of this study indicate that blooming process of everlasting populations remains under influence of habitat factors, which is evidenced by a decrease of potential fertility paralleled by an increase of number of taxa found in phytocoenosis. Blooming process is also modified by weather conditions: the potential fertility index is significantly correlated with precipitation.

Key words: *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, blooming, habitat, weather conditions, fertility, dry mass

**WSTĘP**

*Helichrysum arenarium* (L.) Moench jest byliną z rodziny Asteraceae objętą ochroną częściową. Z kłaczy wyrastają ulistnione biało filcowate pędy o wysokości do 30 cm. Kwiaty są żółte lub pomarańczowe zebrane w koszyczki tworzące gęste baldachokształtne wiechy. Kwitnienie trwa od lipca do października. Występuje w miejscach nasłonecznionych na glebach piaszczystych, na ugorach, odłogach i przydrożach oraz w suchych lasach i zaroślach (R u t k o w s k i, 2004).

Kocanki piaskowe dostarczają cennego surowca zielarskiego (O ż a r o w s k i, 1983). Surowcem farmakopealnym są kwiatostany kocanek z szypułkami *Inflorescentia Helichrysi (Flos Stoechados citrini)*, zebrane na początku kwitnienia (F P, 2002). Wchodzą one w skład preparatów ziołowych stosowanych w schorzeniach układu pokarmowego (B u c h w a l d, 1992; G a w r o n - G z e l l a i i n., 2003). Kocanki są również rośliną ozdobną, stosowaną w suchych bukietach.

Celem badań było określenie wpływu fitocenozy i warunków pogodowych na kwitnienie kocanek piaskowych. Szczegółowa analiza dotyczyła dynamiki wzrostu i rozwoju osobników na tle czynników środowiskowych.

## MATERIAŁ I METODY

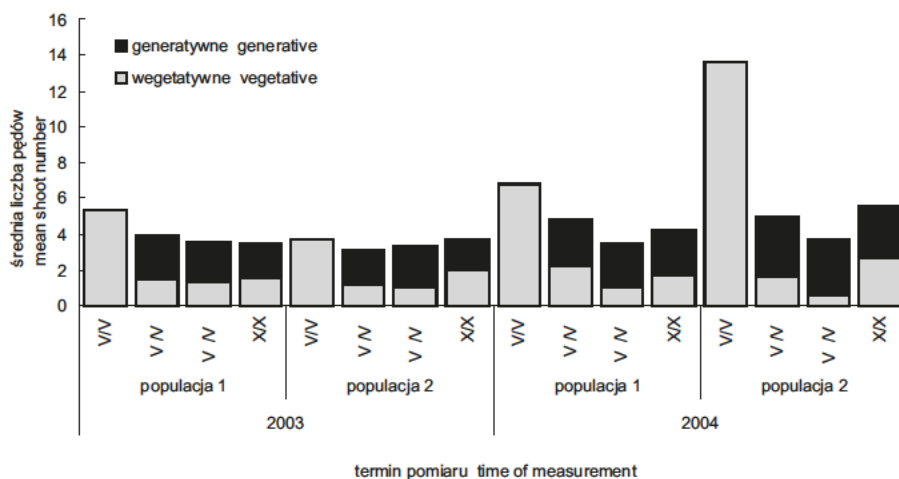
Przedmiotem badań były dwie populacje kocanek piaskowych występujące na odłogowanych polach będących w różnych fazach stadium przejściowego sukcesji. Jedno z pól znajdowało się na obrzeżach Bydgoszczy w Fordonie – populacja 1. Drugie we wsi Łosiny na terenie Borów Tucholskich – populacja 2. Na podstawie składu gatunkowego płatów, w obrębie których znajdowały się badane populacje kocanek, określono ich przynależność do odpowiednich zbiorowisk roślinnych (M a t u s z k i e w i c z, 2001). Klasyfikacji gleb dokonano na podstawie uziarnienia (T r z c i ń s k i, 1989).

Pomiary i obserwacje fenologiczne prowadzono w czterech terminach podczas okresów wegetacji w latach 2003 i 2004 – od momentu pojawienia się siewek na wiosnę, do czasu jesiennego zamierania pędów. Dla poszczególnych populacji wyznaczono losowo po dwa poletka o powierzchni 1 m<sup>2</sup>. Przez cały okres wegetacji gatunku w sąsiedztwie stałych powierzchni zbierano po 30 roślin o pędach w kolejnych stadiach rozwojowych. Zgodnie z przyjętymi metodami liczono pędy na osobniku oraz mierzono powietrznie suchą masę (F a l i ń s k a, 2002; S a w i l s k a, 2002). Określono także płodność potencjalną, czyli wysiłek reprodukcyjny generatywny, obliczony jako udział masy kwiatostanu w masie całej rośliny (W i l k o ń - M i c h a l s k a, 1976).

Do statystycznego opracowania wyników posłużono się programami EXCEL i STATISTICA PL. W celu określenia istotności wpływu czynników środowiskowych na płodność potencjalną kocanek piaskowych przeprowadzona została analiza regresji. Korelacje pomiędzy zmiennymi obliczono z wykorzystaniem podstawowych równań regresji (Ł o m n i c k i, 1995).

## WYNIKI

*Helichrysum arenarium* (L.) Moench jest gatunkiem charakterystycznym dla rzędu *Corynephoretalia canescentis* R. Tx. 1937. Populacja 1 wchodzi w skład zespołu *Diantho-Armerietum elongatae* Krausch 1959, gdzie dominują gatunki: *Festuca ovina* L., *Hieracium pilosella* L., *Galium verum* Scop. oraz opisywany takson.

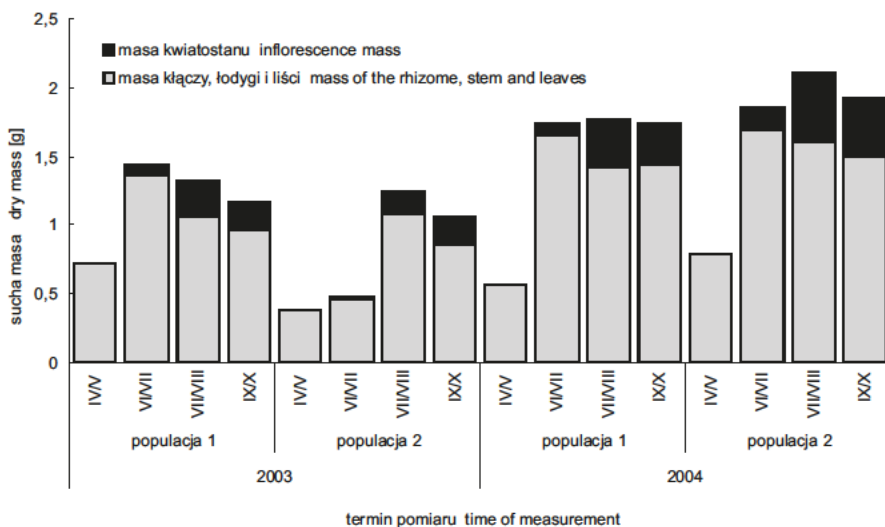


Ryc. 1. Dynamika liczby pędów wegetatywnych i generatywnych kocanek piaskowych w kolejnych miesiącach lat 2003 i 2004.

Fig. 1. Dynamics of vegetative and generative shoot number analyzed in subsequent months in the years 2003 and 2004.

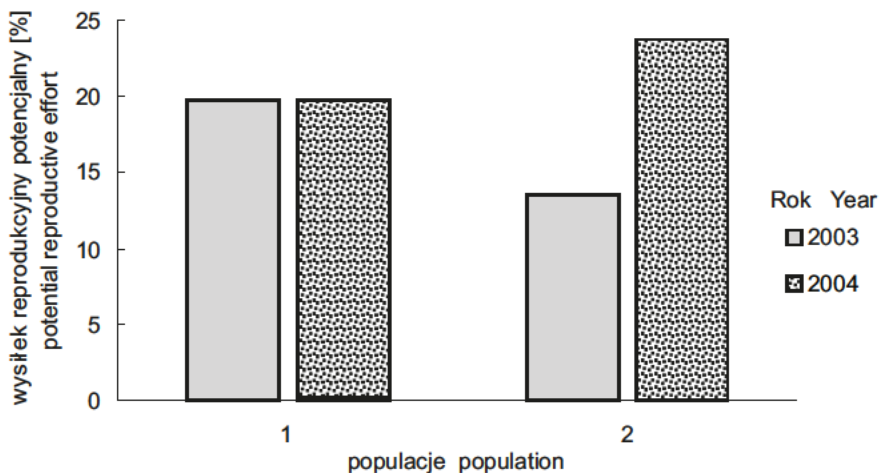
Łącznie na stałych powierzchniach w Fordonie odnotowano występowanie 28 gatunków. Natomiast populacja 2 znajduje się w obrębie zespołu *Spergulo vernalis-Corynephorum* (R. Tx. 1928) Libb. 1933 z panującymi *Corynephorus canescens* (L.) P. B. i badanym gatunkiem. Na stałych powierzchniach w Łosinach stwierdzono współwystępowanie 15 taksonów. Na podstawie przynależności fitosocjologicznej stwierdzono, że zbiorowisko, w obrębie którego występuje populacja 1, jest w późniejszym stadium fazy przejściowej sukcesji. Natomiast populacja 2 jest częścią składową zbiorowiska w stadium wcześniejszym. Obie opisywane populacje porastają gleby charakteryzujące się uziarnieniem piasku słabo gliniastego i piasku luźnego. Występują w miejscach nasłonecznionych, a natężenie oświetlenia uzależnione jest od stopnia zaawansowania procesów sukcesji w fitocenozach. Wraz z postępującą sukcesją zmienia się struktura fitosocjologiczna: maleje udział kocanek piaskowych, wzrasta natomiast udział innych bylin (np.: *Achillea millefolium* L., *Artemisia campestris* L., *Chondrilla juncea* L., *Daucus carota* L., *Elymus repens* (L.) Gould, *Jasione montana* L., *Oenothera biennis* L., *Rumex acetosella* L., *Senecio erucifolius* L., *Taraxacum officinale* Coll., *Vicia cracca* L.).

Lokalizacja powierzchni badawczych sprawiła, że w okresie wegetacji badane populacje podlegały wpływom temperatur powietrza o podobnym rozkładzie (Tab. 1). W 2003 roku średnie temperatury dla maja, czerwca i lipca były o ok. 2-3°C wyższe, niż w roku następnym. Z kolei w 2004 roku cieplejsze były miesiące: marzec



Ryc. 2. Dynamika suchej masy osobników kocanek piaskowych w trakcie sezonu wegetacyjnego w latach 2003 i 2004.

Fig. 2. Dynamics of dry mass of everlasting specimens during growing season analyzed in the years 2003 and 2004.



Ryc. 3. Wysiętek reprodukcyjny potencjalny (% udział masy kwiatostanu w masie całej rośliny) w latach 2003 i 2004.

Fig. 3. Potential reproductive effort (inflorescence mass to the whole plant mass, in %) in the years 2003 and 2004.

**Warunki pogodowe – Weather conditions**

Tabela 1

Średnie temperatury powietrza oraz sumy opadów w latach 2003 i 2004  
(wg Stacji Meteorologicznej ATR w Bydgoszczy\* i Stacji IMGW w Chojnicach\*\*).

Table 1

Air temperatures and total precipitation in the years 2003 and 2004 (data from Bydgoszcz\* and Chojnice\*\* meteorological stations).

Miesiąc Month	Temperatura Temperature [°C]				Opady Precipitation [mm]			
	2003		2004		2003		2004	
	Populacje Populations							
	1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**
I	-3,1	-2,6	-5,4	-5,4	18,7	41,9	20,4	42,5
II	-4,9	-4,2	-0,3	0,1	6,4	5,9	60,9	50,3
III	1,5	1,8	2,9	3,0	11,9	28,3	35,8	44,3
IV	6,7	6,4	7,5	7,8	18,5	26,5	32,1	23,2
V	14,4	13,8	11,3	11,1	18,1	42,4	54,4	91,7
VI	17,6	16,8	14,7	14,3	30,4	38,3	39,6	67,1
VII	19,2	18,4	16,4	16,0	106,2	118,5	53,5	58,8
VIII	18,4	17,4	17,9	18,1	17,7	29,3	138,7	128,8
IX	13,6	13,5	12,7	13,0	16,7	15,6	40,0	26,0
X	4,7	4,9	8,8	8,9	34,0	38,7	63,8	78,6
XI	4,2	4,3	2,8	3,1	22,8	34,5	36,2	45,7
XII	0,8	0,9	1,1	1,6	25,5	45,4	49,8	51,8
$\bar{x}_{\text{sr}}/$	7,7/-	7,7/-	7,5/-	7,6/-	-/326,9	-/465,3	-/625,2	-/708,8

i kwiecień. Zdecydowane różnice – zarówno dla badanych populacji, jak i dla porównywanych lat – dotyczą opadów atmosferycznych (Tab. 1). Populacja 1 w latach 2003 i 2004 otrzymała odpowiednio o 29,7% i 11,8% mniej opadów niż populacja 2. Na populację 1 przypadło w 2003 roku o 47,7% mniej opadów atmosferycznych niż w roku następnym. Dla populacji 2 ta różnica była mniejsza i wynosiła 34,3%.

Okres intensywne wschodów kocanek piaskowych przypada na kwiecień i początek maja – termin IV/V (Ryc. 1, 2). Na przełomie czerwca i lipca dominują pędy z pąkami (termin VI/VII). Proces najobfitszego kwitnienia obserwowano w lipcu i sierpniu (termin VII/VIII). Pod koniec września większość pędów wytworzyła już niełupki i zaczęła zasychać. W tym czasie obserwowano także pojawianie się propagul wegetatywnych na kłączkach (termin IX/X).

Warunki pogodowe w 2004 roku bardziej sprzyjały wzrostowi i rozwojowi kocanek (Ryc. 1-2). Wiosna z niewielką ilością opadów w 2003 roku sprawiła, że w badanych populacjach pojawiło się mniej rozet. Następny rok o wyższych opadach zimowych i wiosennych charakteryzował się lepszymi wschodami roślin. W przypadku populacji 1 na przełomie kwietnia i maja 2004 roku odnotowano o 22,4% rozet

więcej niż w roku poprzednim. Dla populacji 2 różnica była jeszcze większa i wynosiła 72,8%. Jednak majowe przymrozki w 2004 roku przyczyniły się do większej śmiertelności rozet z populacji 2 (Ryc. 1). Okres od początku czerwca do połowy sierpnia, to czas dominacji pędów generatywnych kocanek (Ryc. 1). Prawdopodobnie burze z końca czerwca i obfite opady z lipca 2003 roku sprawiły, że w obu populacjach już w okresie kwitnienia wyrastały nowe pędy. W 2004 roku od maja do sierpnia średnia liczba pędów na osobniku ulegała znacznej redukcji i dopiero pod koniec września na rozłogach pojawiały się młode rozety zielonych liści.

W populacji 1 średnia liczba pędów generatywnych w kolejnych latach badań była podobna (Ryc. 1). W okresie intensywnego kwitnienia (VII/VIII) w drugim roku badań liczba pędów generatywnych była wyższa tylko o 7,4%. Obserwowano intensywne wkraczanie do tego zbiorowiska z kocankami piaskowymi innych bylin i powolne ustępowanie badanego gatunku. Populacja 2 charakteryzowała się w 2004 roku zdecydowanie wyższą liczbą pędów kwiatostanowych na osobniku (Ryc. 1). Tym razem w terminie VII/VIII takich pędów było więcej o 25,6%, oraz podczas następnego pomiaru o 43%. W populacji 1 proces kwitnienia był nieco opóźniony w stosunku do populacji 2.

Powietrznie sucha masa osobników zmieniała się wraz z upływem czasu, jednak wyraźnie widoczne są skutki niedoborów wilgoci w 2003 roku (Ryc. 2). Różnice między dynamiką suchej masy osobników z populacji 1 w kolejnych latach badań są mniejsze niż w przypadku populacji 2. Najwyższą suchą masę w terminie VII/VIII odnotowano dla populacji 2 w 2004 roku (wzrost o 40,8% w stosunku do roku poprzedniego). Również w terminie IX/X populacja 2 charakteryzowała się wyższym poziomem tej cechy (wzrost o 50%).

Wiosenne niedobory wilgoci i wysokie temperatury powietrza w 2003 roku sprawiły również, że średnia masa kwiatostanów z osobnika była mniejsza w porównaniu do roku następnego (Ryc. 2). Oznacza to także niższy plon surowca zielarskiego. W kolejnych latach badań obserwowano wzrost suchej masy pąków na osobnikach. Na przełomie lipca i sierpnia 2003 roku większą średnią powietrznie suchą masę miały kwiatostany osobników z populacji 1 – 0,26 g. Dla populacji 2 masa ta wynosiła 0,17 g. W następnym roku tendencja się odwróciła: w tym samym okresie wyższą masę odnotowano dla kwiatostanów osobników z populacji 2 – 0,5 g. Dla populacji 1 badana cecha przyjęła wartość 0,35 g.

Na podstawie mas osobników i kwiatostanów obliczono płodność potencjalną (Ryc. 3). Dla populacji 1 wartość tej cechy w kolejnych latach badań utrzymywała się na podobnym poziomie: 19,7% i 19,8%. Natomiast populacja 2 w 2004 roku wykazała się znacznym wzrostem płodności potencjalnej. Dla populacji 2 odnotowano zwiększenie wysiłku reprodukcyjnego z 13,6% w 2003 roku do 23,7% w 2004.

Analiza statystyczna wykazała istotne korelacje pomiędzy płodnością potencjalną przeciętnego osobnika a ilością opadów atmosferycznych ( $r=0,63$ ) oraz liczbą gatunków współwystępujących w zbiorowiskach z kocankami piaskowymi ( $r=0,51$ ).

## DYSKUSJA

W ostatnich latach na terenie województwa kujawsko-pomorskiego oraz w wielu innych regionach Polski zaniechano uprawy gleb słabych, piaszczystych. Na tych obszarach w wyniku procesu sukcesji zaczęły występować kocanki piaszkowe. Jednak postępująca sukcesja prowadzi do zmian składu gatunkowego fitocenozy i do ustępowania tego gatunku (Sawilska, 2004; Sawilska i Dąbrowska, 2006). W przeszłości podejmowano próby zakładania plantacji *H. arenarium* (Pacholaki i Zając, 1979), jednak znaczna część roślin zamierała już w drugim roku uprawy (Buchald, 1992). Należy zatem wyjaśnić przyczynę tych niepowodzeń i opracować opłacalny sposób zakładania plantacji kocanek. Potrzebne jest poznanie zespołu cech, które wyznaczają możliwości tego gatunku do zasiedlania i utrzymywania się w danym środowisku. Pierwszym ważnym etapem są obserwacje związane z procesem kwitnienia, ponieważ koszyczki kocanek są cennym surowcem farmakologicznym (F.P., 2002).

Liczba kwiatostanów oraz liczba kwiatów w kwiatostanie jest zwykle związana z ogólnym pokrojem rośliny (Czarnicka, 1995). W przypadku kocanek piaszkowych o liczbie i masie kwiatostanów decyduje liczba pędów na osobniku (Ryc. 1 i 2). Jednak wzrost i rozwój osobników jest modyfikowany czynnikami środowiskowymi. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że w populacji 2 wchodzącej w skład zbiorowiska o słabiej zaawansowanym procesie sukcesji, kocanki piaszkowe cechowała wyższa płodność potencjalna (Ryc. 3). Postępujący proces sukcesji prowadzi do wzrostu liczby dwuliściennych bylin i traw w fitocenozach. Rosnąca konkurencja pogłębia stres związany z niedoborem światła oraz wody i składników mineralnych. Kocanki piaszkowe, podobnie jak każdy inny gatunek, są przystosowane do tolerowania pewnego zakresu natężenia czynników środowiskowych, poza którym nie wytrzymują konkurencji innych taksonów (Falińska, 2004; Sawilska i Dąbrowska, 2006). W prowadzonych badaniach zauważono, że czynnikiem stresowym jest rosnące zacienianie. Również wielkość opadów atmosferycznych miała istotne znaczenie dla przebiegu procesu kwitnienia kocanek. Tym bardziej, że badany gatunek w naturalnych zbiorowiskach występuje na glebach piaszczystych, o niewielkiej zawartości próchnicy i znikomych możliwościach zatrzymywania wilgoci.

Kolejne lata badań bardzo się różniły pod względem warunków pogodowych (Tab. 1). Wyjątkowo ciepła i sucha wiosna w 2003 roku nie sprzyjała wzrostowi rozet kocanek, co w konsekwencji doprowadziło do mniejszej liczby pędów w późniejszych fazach rozwojowych i obniżyło masę wytworzonych kwiatostanów (Ryc. 1 i 2). Rok 2004 przyniósł więcej opadów atmosferycznych, a kocanki wiosną mogły wytworzyć więcej rozet – szczególnie w przypadku populacji 2. Jednak majowe przymrozki przyczyniły się do ich wysokiej śmiertelności. Zaobserwowano, że sezon wegetacyjny drugiego roku badań charakteryzował się bardziej sprzyjającymi warunkami atmosferycznymi, co znalazło odzwierciedlenie w udziale masy kwiatostanu w masie całego osobnika (Ryc. 3). W tym przypadku wyraźnie dominowała populacja 2. Utrzymywanie się płodności potencjalnej osobników pochodzących z populacji 1 w kolejnych latach badań na tym samym poziomie, pomimo korzystniejszych

warunków pogodowych w drugim roku, można tłumaczyć pogarszającymi się warunkami fitocenotycznymi. Wzrostem konkurencji ze strony innych gatunków (np.: *Festuca ovina*, *Hieracium pilosella*, *Galium verum*, *Achillea millefolium*, *Artemisia campestris*, *Chondrilla juncea*, *Daucus carota*, *Elymus repens*, *Oenothera biennis*, *Rumex acetosella*), a co za tym idzie, również z pogłębiającym się stresem związanym z niedoborem światła.

Kocanki piaskowe są gatunkiem charakteryzującym się równoczesnym przebiegiem procesów wzrostu i rozwoju – propagule wegetatywne tworzone są z różną intensywnością przez cały sezon wegetacyjny, rozrasta się również kłącze. Następuje u nich wczesny podział zasobów energetycznych na organy wegetatywne i generatywne. Kwitnienie, przy sprzyjających warunkach pogodowych, może trwać od czerwca do października. Takie zachowanie jest wyrazem przystosowania się do zmiennych, często w nieprzewidywalny sposób, warunków środowiska.

## WNIOSKI

Przeprowadzone badania pozwalają na stwierdzenie, że zachodzące w opisywanych populacjach *H. arenarium* procesy kwitnienia są:

- 1) uzależnione od czynników środowiskowych, o czym świadczy spadek płodności potencjalnej wraz ze wzrostem liczby taksonów w fitocenozie;
- 2) modyfikowane przez warunki pogodowe, przy czym potencjalna płodność osobników jest istotnie zależna od ilości opadów atmosferycznych.

## LITERATURA

- Buchwald W., 1992. Kocanki piaskowe ginącym gatunkiem. Wiad. Ziel. 34 (5): 5-6.
- Czarnicka B., 1995. Biologia i ekologia izolowanych populacji *Senecio rivularis* (Waldst. et Kit.) DC. i *Senecio umbrosus* Waldst. et Kit. Wyd. Univ. Mariae Curie Skłodowska, Lublin.
- Falińska K., 2002. Przewodnik do badań biologii populacji roślin. Vademecum Geobotanicum. PWN, Warszawa.
- Falińska K., 2004. Ekologia roślin. PWN, Warszawa.
- Farmakopea Polska 2002 – wydanie VI: 860-861.
- Gawron-Gzella A., Byłka W., Matławska I., 2003. Leki roślinne usprawniające proces trawienia. Jubileuszowy X Sejmik Zielarski. Poznań 2003. Herba Pol. 49 (3/4): 350-351.
- Łomnicki A., 1995. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa.
- Matuszkiewicz W., 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Vademecum Geobotanicum. PWN, Warszawa.
- Ożarowski A., 1983. Rośliny lecznicze stosowane w fitoterapii. – [W:] Ziołolecznictwo. Przewodnik dla lekarzy. A. Ożarowski (red.). PZWL, Warszawa, 44-282.
- Pacholak H., Załęcki R., 1979. Sposoby rozmnażania kocanek piaskowych. Wiad. Ziel. 3, 10-11.



- R u t k o w s k i L., 2004. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski Niżowej. PWN, Warszawa.
- S a w i l s k a A. K., 2002. Biologia i ekologia *Parietaria pensylvanica* Mühlenb. ex Willd. – nowego antropofitu we florze synantropijnej Polski. Rozpr. dokt. – manuskrypt. Akad. Techn. Roln., Bydgoszcz.
- S a w i l s k a A. K., 2004. *Helichrysum arenarium* (L.) Moench – ocena przydatności do uprawy na podstawie strategii życia gatunku. Pr. Kom. Nauk Rol. i Biol. BTN, B/52: 329-336.
- S a w i l s k a A. K., D ą b r o w s k a B., 2006. Rośliny o właściwościach leczniczych zasiedlające grunty porolne na glebach słabych. Acta Botanica Warmiae et Masuriae, Kat. Bot. i Ochr. Przyr., Uniw. Warm.-Mazur., Olsztyn, X: (w druku).
- T r z c i ń s k i W., (red.) 1989. Systematyka Gleb Polski. Roczniki Gleboznawcze, 40, Nr 3/4. PWN, Warszawa.
- W i l k o ń - M i c h a l s k a J., 1976. Struktura i dynamika populacji *Salicornia patula* Duval-Jouve. Rozprawy UMK, Toruń.

### Streszczenie

*Helichrysum arenarium* (L.) Moench jest byliną z rodziny Asteraceae wykorzystywaną jako surowiec zielarski i objętą ochroną częściową. Celem badań było określenie wpływu fitocenozy i warunków pogodowych na kwitnienie kocanek piaszkowych. Szczegółowa analiza dotyczyła dynamiki wzrostu i rozwoju osobników na tle czynników środowiskowych. Przeprowadzone badania pozwalają na stwierdzenie, że zachodzące w opisywanych populacjach *H. arenarium* procesy kwitnienia są uzależnione od czynników środowiskowych, o czym świadczy spadek płodności potencjalnej wraz ze wzrostem liczby taksonów w fitocenozie. Modyfikowane są również przez warunki pogodowe, przy czym potencjalna płodność osobników jest istotnie zależna od ilości opadów atmosferycznych.

