

Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. S. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin
e-mail: grazyna.zawislak@up.lublin.pl

GRAŻYNA ZAWIŚLAK, RENATA NURZYŃSKA-WIERDAK

**Plon surowca uprawianych oraz dziko rosnących roślin
krwawnika pospolitego (*Achillea millefolium* L.)
i wrotyczu pospolitego (*Tanacetum vulgare* L.)**

Yield of raw material of cultivated and wild-growing yarrow (*Achillea millefolium* L.) and tansy (*Tanacetum vulgare* L.) plants

Streszczenie. Plon oraz skład chemiczny surowców zielarskich podlegają różnym rodzajom zmienności. Przedstawione badania miały na celu porównanie wielkości i składu chemicznego plonu surowca krwawnika pospolitego i wrotyczu pospolitego, pochodzącego z uprawy i ze stanu naturalnego. Wykazano, że rośliny pochodzące z uprawy odznaczają się większym plonem świeżego i powietrznie suchego ziela oraz większym plonem ziela otartego niż pochodzące ze stanu naturalnego. Kwiatostan i ziele krwawnika zbierane z roślin dziko rosnących odznaczają się istotnie większym udziałem olejku eterycznego (średnio 0,5%) niż pochodzące z uprawy (średnio 0,3%). Zawartość olejku eterycznego i flawonoidów u wrotyczu związana jest przede wszystkim ze zbieranym organem rośliny.

Słowa kluczowe: Asteraceae, rośliny lecznicze, olejek eteryczny, garbniki, flawonoidy

WSTĘP

Rośliny z rodziny Asteraceae są cennym źródłem substancji biologicznie aktywnych wykorzystywanych w tradycyjnym i współczesnym ziołolecznictwie. Do takich gatunków należą krwawnik pospolity (*Achillea millefolium* L.) oraz wrotycz pospolity (*Tanacetum vulgare* L.), których surowiec (kwiatostan, liść i ziele) pozyskiwany jest zarówno z upraw, jak i ze stanowisk naturalnych.

Ziele krwawnika (*Millefolii herba*) zbierane w okresie kwitnienia zawiera: alkaloidy, kumaryny, flawonoidy, kwas salicylowy, laktony seskwiterpenowe, poliacetyleny, olejek eteryczny, triterpeny, garbniki, sterole i kwasy organiczne [Lakshmi i in. 2011, Bączek i in. 2015]. Skład chemiczny surowca krwawnika podlega różnym rodzajom zmienności.

Bączek i in. [2015] opisują 3 chemotypy krwawnika o dominującej zawartości w olejku: a) β -pinenu, b) β -pinenu i chamazulenu oraz c) 1,8-cineolu. Z kolei Nadim i in. [2011] podają, że zawartość oraz skład chemiczny olejku eterycznego krwawnika podlegają niewielkim zmianom w tropikalnych warunkach klimatycznych Delhi (Indie), co potwierdza dużą zdolność gatunku do przystosowania się do zmiennych warunków środowiskowych. Surowiec krwawnika oraz olejek z niego otrzymywany znane są z działania leczniczego: wykrztuśnego, przeciwbólowego, przeciwnowotworowego, hipotensyjnego i przeciwzapalnego [Candan i in. 2003, Benedek i in. 2007, Lakshmi i in. 2011]. W tradycyjnych praktykach medycznych ziele oraz olejek eteryczny krwawnika mają zastosowanie w leczeniu gorączki, zapalenia stawów, astmy, zapalenia oskrzeli, schorzeń układu krążenia [Lakshmi i in. 2011]. Ziele krwawnika działa spazmolitycznie na mięśnie gładkie przewodu pokarmowego i jest częstym składnikiem mieszanek i preparatów ziołowych stosowanych w leczeniu schorzeń gastrycznych [Król i Kapka-Skrzypczak 2011].

Ziele wrotyczu (*Tanacetum herba*) zawiera olejek eteryczny, flawonoidy, laktony seskwiterpenowe, garbniki, cukry i kwasy organiczne [Keskitalo i in. 2001, Kumar i Tyagi 2013, Godinho i in. 2014]. Liście i kwiaty wrotyczu stosowane są jako środki spazmatyczne, antyseptyczne i dermatologiczne [Kumar i Tyagi 2013]. Partenolid wrotyczu jest skutecznym lekiem na wrzody żołądka, działa też przeciwwirusowo, a ekstrakty z ziela, olejek eteryczny i β -tujon wyizolowany z olejku wrotyczu wykazują działania przeciwpasożytnicze [Onozato i in. 2009, Kumar i Tyagi 2013]. Xie i in. [2007] sugerują działanie immunomodulujące wrotyczu, wskazując, że modulacja fagocytów przez polisacharydy wrotyczu mogłaby prowadzić do zmniejszenia podatności na zakażenie drobnoustrojami.

Uprawa roślin zielarskich pozwala na otrzymanie wyrównanego pod względem cech morfologicznych i składu chemicznego surowca dla celów farmaceutycznych, spożywczych i kosmetycznych. Równolegle pozyskiwany jest surowiec ze stanowisk naturalnych, równie wartościowy pod względem aktywności biologicznej. Jak wynika z badań przeprowadzonych przez licznych autorów [Harkot i in. 2006, Trzaskoś i in. 2006, Alberski i in. 2009, Bączek i in. 2013, Pitura i in. 2014], krwawnik i wrotycz są częstymi składnikami różnych zbiorowisk roślinnych (przydroża, łąki śródleśne, użytki zielone), o których składzie florystycznym decydują przede wszystkim warunki siedliskowe [Trzaskoś i in. 2006]. Siedliska te mogą być ważnym źródłem pozyskania surowca zielarskiego dla celów farmaceutycznych i kosmetycznych, pod warunkiem zachowania niezbędnych standardów zbioru ekologicznego. Jak podają Wierzchowska-Renke i in. [1998], skład chemiczny surowca krwawnika i wrotyczu jest zależny od warunków siedliskowych oraz skażenia środowiska spowodowanego bliskim sąsiedztwem dróg o różnym nasileniu ruchu. Rośliny rosnące w stanie naturalnym i uprawiane na plantacjach zielarskich mogą być w znacznym stopniu zróżnicowane pod względem cech morfologicznych i składu chemicznego surowca. Bączek i in. [2013], oceniając jakość surowca krwawnika pochodzącego z różnych stanowisk naturalnych zlokalizowanych w środkowej części Polski, wykazali znaczne zróżnicowanie pod względem zawartości olejku eterycznego i jego składu chemicznego oraz zawartości garbników. Wyniki badań Pitury i in. [2014] dowodzą silnego zróżnicowania morfologicznego krwawnika. Badania Keskitalo i in. [2001] wskazują, że istnieje silna korelacja pomiędzy cechami morfologicznymi a składem chemicznym roślin wrotyczu dziko rosnących w Finlandii. Autorzy wykazali, że

chemotypy niskokamforowe (0,1–7,2%) mają więcej węzłów na łodydze, więcej kwiatostanów i dłuższe korony kwiatowe niż chemotypy wysokokamforowe (>18,5%).

Celem przedstawionych badań było porównanie i ocena plonu surowca krwawnika pospolitego i wrotyczu pospolitego (kwiatostany i ziele), pochodzącego z uprawy polowej i ze stanowiska naturalnego.

MATERIAŁ I METODY

Uprawę krwawnika pospolitego (*Achillea millefolium* L.) i wrotyczu pospolitego (*Tanacetum vulgare* L.) prowadzono w Gospodarstwie Doświadczalnym Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, na glebie płowej wytworzonej z utworu lessowego na marglach kredowych. Nasiona, pochodzące z Ogródu Botanicznego UMCS w Lublinie, wysiano w III dekadzie marca 2012 r. w szklarni ogrzewanej. Siewki pikowano w kwietniu, a rozsadę posadzono na polu w połowie maja, w rozstawie 40 × 40 cm, w 4 replikacjach. Powierzchnia pojedynczego poletka wynosiła 1,6 m². Rośliny odchwaszczano ręcznie, spulchniając jednocześnie glebę. Rośliny ze stanowiska naturalnego pochodziły z nieużytków miejskich położonych w okolicy Gospodarstwa Doświadczalnego, na obrzeżu Lublina. Teren wytypowany do zbioru oraz przeznaczony do uprawy charakteryzowały zbliżone warunki klimatyczne. Wytypowany obszar zbioru roślin dziko rosnących odpowiadał powierzchni poletek uprawnych (4 × 1,6 m²); podobne było również zagęszczenie (9 roślin na poletku). Zbiór surowca pochodzącego z uprawy i stanu naturalnego przeprowadzono na początku sierpnia, ścinając części nadziemne roślin na wysokości 8–10 cm nad powierzchnią gleby. Po zbiorze dokonano podziału surowca na kwiatostany i ziele bez kwiatostanów, następnie oceniono plon świeżego ziela, a po wysuszeniu w suszarni w temperaturze 35°C także plon powietrznie suchego ziela. W surowcu oznaczono zawartość olejku eterycznego metodą destylacji z parą wodną [Farmakopea Polska VII, 2006] oraz zawartość garbników i flawonoidów metodą spektrofotometryczną [Farmakopea Polska VI, 2002]. Wyciąg do oznaczenia garbników przygotowano z 5 g sproszkowanego surowca i 150 ml wody, utrzymywano przez 30 min we wrzącej łaźni wodnej, po ochłodzeniu uzupełniono wodą do 250 ml i pozostawiono do całkowitej sedymentacji surowca. Flawonoidy oznaczono w roztworze sporządzonym z 10 g surowca, 20 ml acetonu, 2 ml kwasu solnego, 1 ml metenaminy, utrzymywanym we wrzeniu na łaźni wodnej przez 30 min i przez dalsze 10 min po przesączeniu. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji dla klasyfikacji pojedynczej.

WYNIKI I DYSKUSJA

Plon świeżego ziela krwawnika oraz wrotyczu był istotnie zależny od źródła pochodzenia surowca (tab. 1, 2). Istotnie większy plon świeżego ziela ogółem oraz plon świeżego ziela bez koszyczków uzyskano z roślin uprawianych niż z zebranych ze stanu naturalnego. Plon świeżego ziela krwawnika bez koszyczków zebrany z uprawy był ponad dwukrotnie większy w porównaniu z takim plonem zebrany ze stanu naturalnego. Nie wykazano istotnego wpływu źródła pochodzenia surowca na plon koszyczków krwawnika oraz wrotyczu. Plon suchego surowca obu omawianych gatunków, z wyjątkiem plonu

koszyczków krwawnika oraz plonu ogólnego i plonu koszyczków wrotyczu, pozostawał pod istotnym wpływem źródła pochodzenia surowca (tab. 3, 4). Wykazano istotnie większy plon z roślin uprawianych niż z zebranych ze stanu naturalnego. Surowiec krwawnika i wrotyczu pochodzący z uprawy odznaczał się także większym udziałem ziela otartego w powietrze suchym, w porównaniu z surowcem zebrany z roślin dziko rosnących. Habán i in. [2006] dowiedli, że system uprawy (ekologiczny i konwencjonalny) istotnie różnicuje plon świeżego ziela krwawnika (580–630 g m²).

Tabela 1. Wielkość plonu świeżego surowca krwawnika (kg · m⁻²)
Table 1. Yield quantity of yarrow raw material (kg · m⁻²)

Źródło Source	Plon ziela ogółem Total herb yield	Plon ziela bez kwiatostanów Yield of herb without inflorescences	Plon kwiatostanów Yield of inflorescences
Uprawa Cultivation	0,62	0,44	0,18
Stanowisko naturalne Natural habitat	0,38	0,18	0,20
Średnio Mean	0,50	0,31	0,19
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	0,160	0,076	n.s.

n.s. – różnice statystycznie nieistotne/ differences are not statistically significant

Tabela 2. Wielkość plonu świeżego surowca wrotyczu (kg · m⁻²)
Table 2. Yield quantity of tansy raw material (kg · m⁻²)

Źródło Source	Plon ziela ogółem Total herb yield	Plon ziela bez kwiatostanów Yield of herb without inflorescences	Plon kwiatostanów Yield of inflorescences
Uprawa Cultivation	2,93	2,30	0,63
Stanowisko naturalne Natural habitat	1,86	1,40	0,46
Średnio Mean	2,39	1,85	0,54
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	0,140	0,629	n.s.

n.s. – różnice statystycznie nieistotne/ differences are not statistically significant

Tabela 3. Charakterystyka plonu powietrznie suchego surowca krwawnika ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)
 Table 3. Yield characteristics of yarrow air dry raw material ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)

Źródło Source	Plon ziela ogółem Total herb yield	Plon ziela bez kwiatostanów Yield of herb without inflorescences	Plon kwiatostanów Yield of inflo- rescences	Plon ziela otartego Yield of herb without stems	Udział ziela otartego w suchym Share of herb without stems in dry herb (%)
Uprawa Cultivation	0,20	0,1	0,06	0,07	50,0
Stanowisko naturalne Natural habitat	0,14	0,08	0,06	0,02	25,0
Średnio Mean	0,17	0,11	0,06	0,04	37,5
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	0,038	0,019	n.s.	0,014	–

n.s. – różnice statystycznie nieistotne/ differences are not statistically significant

Tabela 4. Charakterystyka plonu powietrznie suchego surowca wrotyczu ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)
 Table 4. Yield characteristics of tansy air dry raw material ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)

Źródło Source	Plon ziela ogółem Total herb yield	Plon ziela bez kwiatostanów Yield of herb without inflorescences	Plon kwiatostanów Yield of inflo- rescences	Plon ziela otartego Yield of herb without stems	Udział ziela otartego w suchym Share of herb without stems in dry herb (%)
Uprawa Cultivation	0,85	0,64	0,21	0,33	51,6
Stanowisko naturalne Natural habitat	0,67	0,45	0,22	0,15	33,3
Średnio Mean	0,76	0,54	0,21	0,24	42,4
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	n.s.	0,191	n.s.	0,480	–

n.s. – różnice statystycznie nieistotne/ differences are not statistically significant

Tabela 5. Zawartość olejku eterycznego i garbników w powietrznie suchym surowcu krwawnika (%)

Table 5. Essential oil and tannins content in yarrow air dry raw material (%)

Źródło Source	Olejek eteryczny Essential oil		Garbniki Tannins	
	kwiatostan inflorescence	ziele otarte herb without stems	kwiatostan inflorescence	ziele otarte herb without stems
Uprawa Cultivation	0,44	0,18	1,00	1,50
Stanowisko naturalne Natural habitat	0,65	0,35	1,20	1,30
Średnio Mean	0,55	0,26	1,10	1,40
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	0,141	0,150	n.s.	n.s.

n.s. – różnice statystycznie nieistotne/ differences are not statistically significant

Tabela 6. Zawartość olejku eterycznego i flawonoidów w powietrznie suchym surowcu wrotyczu (%)

Table 6. Essential oil and flavonoids content in tansy air dry raw material (%)

Źródło Source	Olejek eteryczny Essential oil		Flawonoidy Flavonoids	
	kwiatostan inflorescence	ziele otarte herb without stems	kwiatostan inflorescence	ziele otarte herb without stems
Uprawa Cultivation	0,60	0,90	0,34	0,82
Stanowisko naturalne Natural habitat	0,73	1,30	0,36	0,81
Średnio Mean	0,66	1,10	0,35	0,82
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	n.s.	0,195	n.s.	n.s.

n.s. – różnice statystycznie nieistotne/ differences are not statistically significant

Jak wynika z badań Pitury i in. [2014], wysokość pędów i liczba ich rozgałęzień, liczba liści, średnica kwiatostanów oraz liczba koszyczków krwawnika są zależne od stanowiska, na którym rosną rośliny, natomiast świeża masa liści, pędów i kwiatostanów nie jest istotnie różnicowana warunkami siedliskowymi. Z kolei Bączek i in. [2015] dowiedli, że cechami najbardziej różnicującymi dziko rosnące populacje krwawnika są: świeża masa ziela (0,46–1,79 kg z rośliny), liczba pędów na m² (64–243) oraz długość najdłuższego międzywęzła (42–158 mm). Michler i Arnold [1999] wykazali, że obecność roślin krwawnika w środowisku naturalnym jest pozytywnie skorelowana z zawartością w glebie fosforu, magnezu i manganu i negatywnie z zawartością jonów węgla i wodoru. Otrzymane wyniki oraz wyniki przytoczonych badań wskazują, że czynniki agrotechniczne mają decydujący wpływ na plon świeżego ziela krwawnika.

Zawartość olejku eterycznego w badanym surowcu krwawnika wynosiła średnio 0,55% (kwiatostan) i 0,26% (ziele otarte) i była istotnie większa w przypadku roślin dziko rosnących niż uprawianych (tab. 5). Podobne wyniki uzyskali Wierzchowska-Renke i in. [1998] (0,49% w kwiatostanach i 0,30% w ziele). Według informacji zawartych w Farmakopei Polskiej X [2014] ziele krwawnika powinno zawierać nie mniej niż 0,2% olejku eterycznego. Otrzymane dane wskazują, że kwiatostan krwawnika jest bardziej przydatny jako surowiec olejkowy niż otarte ziele. Ponadto w przypadku uprawy zawartość olejku eterycznego w ziele bez kwiatostanów okazała się zbyt niska i nie odpowiadała normom farmakopealnym. Nie wykazano istotnych różnic zawartości garbników w badanym surowcu krwawnika. Ziele otarte zawierało więcej garbników (1,40%) niż kwiatostan (1,10%) (tab. 6). Dziko rosnące w Polsce populacje krwawnika są zróżnicowane pod względem zawartości olejku eterycznego (0,17–0,60%) i garbników (0,51–2,67%) [Bączek i in. 2013]. Wierzchowska-Renke i in. [1998] oznaczyli znaczną zawartość garbników (2,24–4,72%) w kwiatostanach dziko rosnących populacji krwawnika. Skład chemiczny olejku krwawnikowego w mniejszym stopniu podlega zmienności środowiskowej [Nadim i in. 2011] niż genetycznej [Bączek i in. 2015]. Przedstawione badania potwierdzają znaczną zawartość substancji aktywnych, a zwłaszcza olejku eterycznego, w ziele i kwiatostanach dziko rosnących roślin krwawnika. Badając surowiec wrotyczu zbierany z uprawy i stanu naturalnego, stwierdzono, że ziele otarte zawierało więcej olejku eterycznego i flawonoidów niż kwiatostan (tab. 6). Wykazano brak istotnego wpływu źródła surowca na zawartość olejku eterycznego i flawonoidów w kwiatostanie oraz zawartość flawonoidów w ziele. Surowiec zbierany z roślin dziko rosnących charakteryzował się istotnie większą zawartością olejku eterycznego w ziele niż surowiec pozyskiwany z uprawy. Otrzymane wyniki dotyczące składu chemicznego badanych roślin, a zwłaszcza w odniesieniu do zawartości związków polifenolowych, mogą być związane z odpowiedzią rośliny na warunki stresowe. Boscaidu i in. [2010] podają, że gromadzenie się fenoli i flawonoidów w roślinach sugeruje przede wszystkim korelację ze stresem wodnym, a w mniejszym stopniu z toksycznością podłoża. Prezentowane wyniki mogą wskazywać, że u niektórych roślin aromatycznych olejek eteryczny jest potencjalną substancją sygnałową reakcji rośliny na stres środowiskowy. Właściwości przeciwzapalne surowca wrotyczu związane są najprawdopodobniej z obecnością flawonoidów [Williams i in. 1999] i polisacharydów [Xie i in. 2007]. Wyniki niniejszych badań wskazują, że jako surowiec o działaniu przeciwzapalnym większe znaczenie wydaje się mieć ziele niż kwiatostan wrotyczu. Z badań Wierzchowskiej-Renke i in. [1998] wynika, że dziko rosnące rośliny wrotyczu zawierają 0,70–1,25% olejku eterycznego w kwiatostanach

oraz 0,43–0,71% olejku eterycznego w liściach. Różnice te można wyjaśnić zmiennością środowiskową, a także genetyczną, w istotny sposób modyfikującą skład chemiczny surowca wrotyczu [Keskitalo i in. 2001, Kumar i Tyagi 2013].

WNIOSKI

1. Plon świeżego oraz suchego ziele krwawnika i wrotyczu jest istotnie uzależniony od pochodzenia surowca. Rośliny uprawiane odznaczają się większym plonem świeżego i powietrznie suchego ziele oraz większym plonem ziele otartego niż pochodzące ze stanu naturalnego.

2. Surowiec krwawnika i wrotyczu pochodzący z uprawy charakteryzował się większym udziałem ziele otartego w powietrznie suchym w porównaniu z surowcem pochodzącym ze stanu naturalnego.

3. Skład chemiczny surowca krwawnika był zależny od źródła pochodzenia. Kwiatostany zawierały więcej olejku eterycznego i mniej garbników niż ziele. Surowiec (kwiatostan i ziele) zbierany z roślin dziko rosnących odznaczał się istotnie większą zawartością olejku eterycznego niż pochodzący z uprawy.

4. Zawartość olejku eterycznego i flawonoidów u wrotyczu związana jest w znacznej mierze z rodzajem surowca (ziele, kwiatostan). Ziele wrotyczu zawierało więcej olejku eterycznego i flawonoidów niż kwiatostan. Wykazano także istotnie większy udział olejku eterycznego w ziele pochodzącym ze stanu naturalnego niż z uprawy.

5. Uprawa krwawnika i wrotyczu gwarantuje większy plon świeżego i powietrznie suchego surowca niż zbiór ze stanu naturalnego. Z drugiej strony jednak zawartość olejku eterycznego, garbników i flawonoidów w surowcu przemawiają za zbiorem roślin dziko rosnących.

PIŚMIENNICTWO

- Alberski J., Grzegorzczak S., Kozikowski A., Olszewska M., 2009. Habitat occurrence and nutrition value of *Achillea millefolium* L. in grasslands. J. Elementol. 14(3), 429–436.
- Bączek K., Kosakowska O., Przybył J., Kuczerenko A., Pióro-Jabrucka E., Węglarz Z., 2013. Zróżnicowanie chemiczne dziko rosnących populacji krwawnika pospolitego (*Achillea millefolium* L.). J. Agronom. 15, 8–94.
- Bączek K., Kosakowska O., Przybył J.L., Kuźma P., Ejdyś M., Obiedziński M., Węglarz Z., 2015. Intraspecific variability of yarrow (*Achillea millefolium* L. s.l.) in respect of developmental and chemical traits. Herba Pol. 61(3), 37–52.
- Benedek B., Kopp B., Melzig M.F., 2007. *Achillea millefolium* L. s.l. – Is the anti-inflammatory activity mediated by protease inhibition? J. Ethnopharmacol. 113, 312–317.
- Candan F., Unlu M., Tepe B., Daferera D., Polissiou M., Sökmen A., Akpulat H.A., 2003. Antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil and methanol extracts of *Achillea millefolium* subsp. *millefolium* Afan. (Asteraceae). J. Ethnopharmacol. 87, 215–220.
- Farmakopea Polska VI. 2002, Warszawa.
- Farmakopea Polska VII. 2006, Warszawa.
- Farmakopea Polska X. 2014, Warszawa.

- Habán M., Otepa P., Poláček M., 2006. Selected parameters of ecologically and conventionally cultivated medicinal plants. Proc. 4th Conf. Medicinal and Aromatic Plants of South-East European Countries, 28–31 May, Iiași, România, 29–30.
- Harkot W., Wylupek T., Czarnecki Z., 2006. Przyrodnicze i krajobrazowe walory przydrożnych zbiorowisk roślinnych Lubelszczyzny. Ann. UMCS, sec. E, Agricultura 61, 309–318.
- Keskitalo M., Pehu E., Simon J.E., 2001. Variation in volatile compounds from tansy (*Tanacetum vulgare* L.) related to genetic and morphological differences of genotypes. Biochem. System. Ecol. 29, 267–285.
- Król S.K., Kapka-Skrzypczak L., 2011. Aktywność farmakologiczna olejków eterycznych i ich składników w leczeniu schorzeń układu pokarmowego. Med. Ogólna Nauki Zdr. 14(4), 202–205.
- Kumar V., Tyagi D., 2013. Chemical composition and biological activities of essential oils of genus *Tanacetum* – a review. J. Pharmacog. Phytochem. 2(3), 159–163.
- Lakshmi T., Goetha R.V., Roy A., Kumar A., 2011. Yarrow (*Achillea millefolium* Linn.) a herbal medicinal plant with broad therapeutic use – A review. Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res. 9(2), 136–141.
- Michler B., Arnold C.-G., 1999. Predicting presences of proazulenes in the *Achillea millefolium* group. J. Fol. Geobot. 34, 143–161.
- Nadim M.M., Malik A.A., Ahmad J., Bakshi S.K., 2011. The essential oil composition of *Achillea millefolium* L. cultivated under tropical condition in India. World J. Agric. Sci. 7, 561–565.
- Pitura K., Błażewicz-Woźniak M., Jarosz Z., Konopińska J., 2014. Cechy wzrostu i kwitnienia krwawnika pospolitego (*Achillea millefolium* L.) na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim w zależności od siedliska. Ann. UMCS, sec. EEE, Horticultura 24(4), 31–41.
- Trzaskoś M., Szydłowska J., Stelmaszyk A., 2006. Zioła w zbiorowiskach śródleśnych łąk w aspekcie użytkowym i krajobrazowym. Ann. UMCS, sec. E, Agricultura 61, 319–331.
- Wierzchowska-Renke K., Ivancheva S., Zobel A.M., 1998. Wpływ bliskości ciągów komunikacyjnych na skład chemiczny *Achillea millefolium* L. i *Tanacetum vulgare* L. Herba Pol. 44(4), 353–360.
- Williams C.A., Harborne J.B., Geiger H., Houlst J.L.S., 1999. The flavonoids of *Tanacetum parthenium* and *T. vulgare* and their anti-inflammatory properties. Phytochem. 51, 417–423.
- Xie G., Schepetkin I.A., Quinn M.T., 2007. Immunomodulatory activity of acidic polysaccharides isolated from *Tanacetum vulgare* L. Int. Immunopharmacol. 7, 1639–1650.

Źródło finansowania: Badania były finansowane przez MNiSW w ramach działalności statutowej Katedry Warzywnictwa i Roślin Lecznicych UP w Lublinie.

Summary. The yield and chemical composition of herbal raw materials are dependent on different types of variation. The presented research was aimed at comparing the size and chemical composition of raw material yield of yarrow and tansy from cultivation and natural state. It was shown that the cultivated plants are characterized by a higher yield of fresh and air dry herb and a higher yield of the herb without stems as opposed to that of the natural state. Inflorescence and yarrow herb from natural state are distinguished by a significantly higher proportion of essential oil (on average 0.5%) than cultivated ones (average 0.3%). The essential oil and flavonoids content in tansy plants is primarily related to the harvested organ of the plant.

Key words: Asteraceae, medicinal plants, essential oil, tannins, flavonoids

Otrzymano:/ Received: 10.04.2017
Zaakceptowano:/ Accepted: 30.09.2017