



<sup>1</sup> Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Doświadczalna 50a, 20–280 Lublin, Polska  
\* e-mail: [magdalena.walasek@up.lublin.pl](mailto:magdalena.walasek@up.lublin.pl)

MAŁGORZATA KUŚMIERZ<sup>1</sup>, MAGDALENA WALASEK-JANUSZ<sup>1</sup>\*,  
ROBERT GRUSZECKI<sup>1</sup>

## Wpływ terminu zbioru i metody suszenia na usychalność surowców mniszka pospolitego (*Taraxacum officinale* coll.)

The effect of the harvest time and drying method on the drying ratio of dandelion's raw materials (*Taraxacum officinale* coll.)

**Streszczenie.** Mniszek pospolity jest rośliną wykorzystywaną w zielarstwie i przemyśle przetwórczym. W obrocie handlowym znajduje się głównie surowiec wysuszony, do otrzymania którego, stosowane są różne metody suszenia. Celem pracy było określenie wydajności procesu suszenia surowców zielarskich mniszka pospolitego, w zależności od zastosowanej metody. Materiał przeznaczony do badań pozyskano z dwóch terminów zbioru (wiosna, jesień) i został poddany suszeniu w suszarni termicznej w temperaturze 35°C, w warunkach naturalnych na słońcu (szklarnia) oraz w cieniu (strych). Przeprowadzone badania wykazały, iż wydajność suszenia określana współczynnikiem usychalności (stosunek masy surowca świeżego do wysuszonego) zależy od rodzaju surowca i dla mniszka pospolitego kształtuje się następująco: korzeń < ziele z korzeniem < liście < kwiaty < pędy kwiatostanowe wg malejącej wydajności. Większą wydajnością charakteryzowały się surowce mniszka pospolitego pozyskane jesienią, współczynnik usychalności korzeni był mniejszy o 2,2; ziela z korzeniem o 2,0; a liści o 1,8 w porównaniu z materiałem pozyskanym wiosną. Jednak suszenie surowców zebranych jesienią w warunkach naturalnych może być utrudnione ze względu na niekorzystne warunki pogodowe w tym czasie. Analizowane metody suszenia nie wpłynęły na usychalność surowców mniszka, jedynie dla surowca zebranego wiosną mniej wydajne okazało się suszenie termicznie niż w warunkach naturalnych w cieniu i na słońcu. Surowiec pozyskany z tej samej uprawy i suszony w tych samych warunkach może mieć zróżnicowaną usychalność i wilgotność po wysuszeniu, choć najczęściej różnice te są niewielkie.

**Słowa kluczowe:** korzeń, ziele z korzeniem, liść, kwiat, wilgotność surowca, sucha masa

## WSTĘP

Mniszek pospolity *Taraxacum officinale* coll. jest byliną z rodziny Asteraceae, należąca do podrodziny Cichorioideae, rodzaju *Taraxacum* [Schütz i in. 2006, Marciniuk i in. 2010]. Ta powszechnie występująca roślina jest nie tylko pięknie kwitnącym chwastem, ale i cenną rośliną leczniczą. Surowcami są kwiat (*Taraxaci flos*), korzeń (*Taraxaci radix*), ziele z korzeniem (*Taraxaci herba cum radix*) oraz liść (*Taraxaci folium*) [Gruszecki i in. 2020]. W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania surowcami tej rośliny dzięki badaniom farmakologicznym wskazującym na jej wielostronne działanie lecznicze [González-Castejón i in. 2012]. Najnowsze publikacje świadczą o możliwości zastosowania jej nawet wobec wirusa SARS-CoV-2 [Mafruchati 2020, Tran i in. 2021]. Nie bez znaczenia jest również wzrost zainteresowanie tą rośliną przez przemysł przetwórczy [Polski Mniszek 2021]. Obecnie z powodu rosnącego zapotrzebowania, mniszek pospolity pozyskuje się najczęściej z upraw polowych, gdyż zapewnia to bardziej jednolity i wyrównany surowiec. Podstawowym sposobem utrwalania surowców pozyskiwanych z mniszka pospolitego jest ich suszenie, w tym przypadku stosowane są zarówno metody termiczne, jak i naturalne [Sugier 2010]. Suszenie jest bardzo kosztownym etapem produkcji surowca i może pochłaniać od 30 do 50% kosztów jego uzyskania [Qaas i Schiele 2001]. Wydajność tego procesu decyduje w dużej mierze o ponoszonych kosztach produkcji i z tego powodu poznanie zależności pomiędzy usychalnością a terminem zbioru czy rodzajem surowca ma duże znaczenie praktyczne [Gruszecki i in. 2020]. Dotychczas przeprowadzone badania wskazują na powiązanie współczynnika usychalności surowców zielarskich z ich terminem zbioru [Héjja i in. 2001, Bączek i in. 2017] i warunkami suszenia [Suliman i in. 2016]. Przeprowadzenie takich badań jest tym bardziej istotne, że informacje pochodzące z różnych opracowań wskazują na duże zróżnicowanie usychalności surowców mniszka pospolitego (np. korzeń 3,3–5,0; ziele 4,5–7,5; ziele z korzeniem 3,0–7,2) co utrudnia planowanie produkcji i zapotrzebowania na surowiec [Gruszecki i in. 2020].

Celem pracy było określenie usychalności surowców zielarskich mniszka pospolitego w zależności od metody suszenia i terminu zbioru.

## MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano w Katedrze Warzywnictwa i Zielarstwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Materiał do badań pozyskano z doświadczenia polowego prowadzonego w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin (51°13'37"N, 22°37'58"E, 214 m n.p.m.) Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Uprawa prowadzona była na redlinach, na glebie lessowej o zawartości materii organicznej 1,75% i pH w KCl 6,7. Nasiona mniszka pospolitego, populacji miejscowej, wysiano 10 kwietnia 2018 r. w dwóch rzędach na redlinie. Redliny w rozstawie 0,675 m miały wysokość 0,22 m i szerokość w górniej części 0,23 m. Norma siewu wynosiła 5 kg ha<sup>-1</sup>. Nasion przed siewem nie zaprawiano i nie stosowano pestycydów w czasie uprawy, chwasty zwalczano mechanicznie. Przed siewem zastosowano nawożenie mineralne nawozem wieloskładnikowym Azofoska w dawce 400 kg ha<sup>-1</sup>. Zabiegi uprawowe prowadzono zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami uprawy tej rośliny. Surowiec zbierano dwukrotnie – jesienią i wiosną. Pierwszy

zbiór nastąpił wiosną 23 kwietnia 2019 r., drugi zaś jesienią 8 września tego samego roku. Po zbiorze rośliny oczyszczono, usunięto uschnięte i zasychające liście, a zebrany materiał rozdzielono na poszczególne części: kwiaty, liście, korzenie, ziele z korzeniem oraz dodatkowo pędy kwiatostanowe. Pędy kwiatostanowe poddano analizie, by mieć pełen obraz usychalności różnych części roślin mniszka pospolitego, tym bardziej, że mogą one wchodzić w skład ziela. W czasie zbioru jesiennego z zebranego surowca wydzielono tylko liście, korzenie i ziele z korzeniem, ponieważ kwiaty w tym terminie występowały sporadycznie, nie można było zebrać próbki o odpowiedniej masie. Minimalna masa próbki wynosiła: kwiat – 0,15 kg, pęd kwiatostanowy – 0,20 kg, liść – 0,40 kg, korzeń – 0,50 kg, ziele z korzeniem – 1,00 kg, ocenę usychalności wykonano w trzech powtórzeniach.

Surowiec został poddany suszeniu w suszarni termicznej – komorowej typu Leńniczanka, w warunkach naturalnych na słońcu – szklarnia oraz w warunkach naturalnych w cieniu – strych (wiosna). Suszenie w suszarni termicznej prowadzono w temperaturze kontrolowanej wynoszącej 35°C, przy wilgotności względnej średnio wynoszącej 25%. Natomiast wiosną w szklarni temperatura była zmienna i wynosiła od 22°C do 11°C, a wilgotność wahała się w zakresie 30–46%, podczas gdy jesienią wilgotność odnotowano w zakresie 50–87%. Suszenie w warunkach naturalnych w cieniu (strych) wiosną prowadzono przy zmiennej temperaturze 10–20°C oraz zmiennej wilgotności wahającej się między 35–45%. Ponieważ ze względu na warunki pogodowe jesienią, zwłaszcza dużą wilgotność wahającą się w zakresie 61–82%, nie było możliwe dosuszenie surowca na strychu, w związku z czym umieszczono go w ogrzewanym pomieszczeniu, gdzie temperatura była stała i wynosiła 21–22°C. Materiał przed suszeniem i po suszeniu ważono w celu określenia jego usychalności. Powietrznie suchy materiał roślinny poddano analizie laboratoryjnej w Laboratorium Jakości Owoców i Warzyw w Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie dla oznaczenia suchej masy metodą suszarkową. W celu porównania uzyskanych wyników usychalności podano w przeliczeniu na suchą masę surowca wyliczoną jako współczynnik usychalności i wilgotności surowca.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej ANOVA przy zastosowaniu programu Statistica 10 oraz pomocy testu T-Tuckeya na poziomie istotności 0,05.

## WYNIKI

Zastosowanie różnych metod suszenia skutkowało uzyskaniem większego średniego współczynnika usychalności dla surowców suszonych w suszarni termicznej (ST) niż dla surowców suszonych w warunkach naturalnych na słońcu (WNS) lub w cieniu (WNC). Największą efektywność suszenia surowca zebranego wiosną uzyskano w warunkach naturalnych w cieniu i na świetle, a najmniejszą osiągnięto susząc surowiec w suszarni termicznej (tab. 1). Jednak według analizy usychalności poszczególnych surowców wartość ta nie różniła się istotnie w zależności od miejsca suszenia. Porównując efektywność tego procesu, niezależnie od metody suszenia stwierdzono stałą zależność: największą wydajnością charakteryzował się korzeń i ziele z korzeniem, mniejszą kwiat i liść, natomiast najniższą efektywność tego procesu odnotowano dla pędów kwiatostanowych (tab. 1). Spośród analizowanych surowców, w powiązaniu z zastosowaną metodą, najmniejszy współczynnik usychalności stwierdzono dla korzeni suszonych w WNC, a największy dla pędów kwiatostanowych w ST. Zróżnicowanie usychalności analizowanych próbek było niewielkie, o czym świadczą małe wartości odchylenia standardowego (tab. 1).

Tabela 1. Wpływ metody suszenia i rodzaju surowca na usychalność i wilgotność surowca mniszka pospolitego zbieranego wiosną

Table 1. The influence of the drying method and the type of raw material on the drying ratio and moisture of the spring dandelion raw material

Metoda suszenia Drying method	Rodzaj surowca Type of raw material	Usychalność Drying ratio		Sucha masa (%) Dry weight (%)		Wilgotność (%) Moisture (%)	
		Średnio Mean	OS/SD	Średnio Mean	OS/SD	Średnio Mean	OS/SD
Warunki naturalne w cieniu Ambient conditions in the shade	kwiat/flower	7,1b-e	0,10	14,2c-g	0,21	13,1a-d	0,31
	pęd kwiatostanowy inflorescence stem	8,4gh	0,26	11,9ab	0,36	11,4a-c	0,57
	liść/leaf	6,9b-d	0,40	14,4d-g	0,82	10,2a	0,44
	korzeń/root	5,7a	0,26	17,6i	0,81	15,2d-f	1,03
	ziele z korzeniem herb with root	6,1ab	0,50	16,5hi	1,34	12,2a-d	0,48
	średnio/mean	6,8A	-	14,9B	-	12,4A	-
Warunki naturalne na świetle Ambient conditions on the light	kwiat/flower	7,3d-f	0,41	13,7b-e	0,78	13,7a-d	0,48
	pęd kwiatostanowy inflorescence stem	8,2f-h	0,22	12,2a-c	0,33	10,6ab	3,11
	liść/leaf	7,2c-f	0,40	14,0c-f	0,78	11,1ab	0,72
	korzeń/root	6,1ab	0,26	16,5hi	0,71	14,0b-e	2,06
	ziele z korzeniem herb with root	6,5a-d	0,27	15,5e-h	0,67	10,4a	0,82
	średnio/mean	7,0A	-	14,4AB	-	12,0A	-
Suszarnia termiczna Thermal drying	kwiat/flower	8,0e-g	0,17	12,4a-d	0,27	17,4ef	1,06
	pęd kwiatostanowy inflorescence stem	9,2h	0,34	10,9a	0,39	18,3f	0,76
	liść/leaf	7,1b-f	0,36	14,1c-f	0,73	14,6c-e	0,75
	korzeń/root	6,2a-c	0,17	16,1g-i	0,43	14,9d-f	0,33
	ziele z korzeniem herb with root	6,3a-d	0,18	15,8e-i	0,45	15,4d-f	0,72
	średnio/mean	7,4B	-	13,9A	-	16,1B	-
Średnio Mean	kwiat/flower	7,5y	-	13,4y	-	14,7y	-
	pęd kwiatostanowy inflorescence stem	8,6z	-	11,7x	-	13,4xy	-
	liść/leaf	7,1y	-	14,2y	-	12,0x	-
	korzeń/root	6,0x	-	16,7z	-	14,7y	-
	ziele z korzeniem herb with root	6,3x	-	16,0z	-	12,7x	-
	średnio/mean	7,1	-	14,4	-	13,5	-

Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy  $p = 0,05$ . / Means in the same column followed by the same letter do not differ significantly at  $p = 0.05$ .

OS – odchylenie standardowe/ SD – standard deviation.

Metoda suszenia wpłynęła nie tylko na współczynnik usychalności, ale i na suchą masę obliczeniową. Największą średnią suchą masę uzyskały surowce suszone w WNC, a istotnie mniejszą w ST, różnica ta wynosiła aż 1%. Zależność taka nie występowała

jednak, gdy analizie poddano poszczególne surowce mniszka pospolitego. Spośród analizowanych próbek najmniejszą suchą masę miał pęd kwiatostanowy, następnie kwiat i liść, a największą ziele z korzeniem i ziele, taką zależność stwierdzono dla każdej z analizowanych metod suszenia. Zmienność suchej masy obliczeniowej analizowanych prób była mała (tab. 1).

Najlepiej wysuszone surowce, ze zbioru wiosennego, uzyskano podczas suszenia w WNS i WNC, istotnie większą wilgotność miały pochodzące z ST. W WNC największą wilgotnością charakteryzował się korzeń, w WNS korzeń i kwiat, a w ST pęd kwiatostanowy i kwiat. Kwiat i korzeń miały średnio największą wilgotność niezależnie od miejsca suszenia, a liście i ziele z korzeniem najmniejszą. Największą zmienność stopnia wysuszenia próbek surowca stwierdzono dla pędów kwiatostanowych i korzeni suszonych w WNS (tab. 1).

Metoda suszenia wpłynęła nie tylko na współczynnik usychalności ale i na suchą masę obliczeniową. Największą średnią suchą masę uzyskały surowce suszone w WNC, a istotnie mniejszą w ST, różnica ta wynosiła aż 1%. Zależność taka nie występowała jednak gdy analizie poddano poszczególne surowce mniszka pospolitego. Spośród analizowanych próbek najmniejszą suchą masę miał pęd kwiatostanowy, następnie kwiat i liść, a największą ziele z korzeniem i ziele, taką zależność stwierdzono dla każdej z analizowanych metod suszenia. Zmienność suchej masy obliczeniowej analizowanych prób była mała (tab. 1).

Najlepiej wysuszone surowce, ze zbioru wiosennego, uzyskano podczas suszenia w WNS i WNC, istotnie większą wilgotność miały pochodzące z ST. W WNC największą wilgotnością charakteryzował się korzeń, w WNS korzeń i kwiat, a w ST pęd kwiatostanowy i kwiat. Kwiat i korzeń miały średnio największą wilgotność niezależnie od miejsca suszenia, a liście i ziele z korzeniem najmniejszą. Największą zmienność stopnia wysuszenia próbek surowca stwierdzono dla pędów kwiatostanowych i korzeni suszonych w WNS (tab. 1).

Nie stwierdzono wpływu metody suszenia na średnią usychalność surowców pozyskanych ze zbioru jesiennego (tab. 2).

Największą wydajnością suszenia charakteryzowały się korzenie, następnie ziele z korzeniem, a najniższą liście, taką zależność stwierdzono dla wszystkich analizowanych metod utrwalania materiału roślinnego. Zmienność wskaźnika usychalności analizowanych próbek była mała (tab. 2).

Sucha masa obliczeniowa nie zależała od metody suszenia. Spośród suszonych surowców najmniejszą suchą masę stwierdzono w liściach, następnie w ziele z korzeniem, a największą w korzeniu. Większą zmienność poziomu suchej masy obliczeniowej stwierdzono dla liści i ziele z korzeniem suszonych w ogrzewanym pomieszczeniu (OP), korzeni suszonych w WNS oraz dla liści i korzeni z ziele suszonych w ST (tab. 2).

Najlepiej wysuszony surowiec uzyskano susząc go w OP, następnie w ST i WNS. W OP największą wilgotność odnotowano w korzeniach, następnie w ziele z korzeniem i liściach, taką samą zależność odnotowano, susząc surowiec w WNS. Susząc surowiec w ST, największą wilgotność uzyskano w liściach, następnie w ziele z korzeniem, a najmniejszą w korzeniach. Największą zmienność dosuszenia stwierdzono w ziele z korzeniem suszonym w WNS oraz w korzeniu w OP (tab. 2).

Tabela 2. Wpływ metody suszenia i rodzaju surowca na usychalność, suchą masę i wilgotność surowca mniszka pospolitego ze zbioru jesiennego

Table 2. The influence of the drying method and the type of raw material on the drying ratio, dry matter and moisture of the dandelion raw material from the autumn harvest

Metoda suszenia Drying method	Rodzaj surowca Type of raw material	Usychalność Drying ratio		Sucha masa (%) Dry weight (%)		Wilgotność (%) Moisture (%)	
		Średnio Mean	OS SD	Średnio Mean	OS SD	Średnio Mean	OS SD
Ogrzewane pomieszczenie Heated room	liść/leaf	5,5cd	0,52	18,6a	4,30	10,2a	1,36
	korzeń/root	3,6a	0,04	27,9d	0,31	13,8ab	2,39
	ziele z korzeniem herb with root	4,4a-c	0,34	22,9a-c	2,76	11,5a	1,22
	średnio/mean	4,5	—	23,1	—	11,8A	—
Warunki naturalne na świetle Ambient conditions on the light	liść/leaf	5,1b-d	0,06	19,6ab	0,42	13,8ab	1,49
	korzeń/root	3,8a	0,36	26,1cd	2,70	26,2d	0,61
	ziele z korzeniem herb with root	4,1ab	0,09	24,2b-d	0,85	21,1cd	5,55
	średnio/mean	4,4	—	23,3	—	20,4C	—
Suszarnia termiczna Thermal drying	liść/leaf	5,5d	0,28	18,3a	2,16	19,3bc	1,09
	korzeń/root	3,9a	0,15	25,7cd	1,03	14,7a-c	0,75
	ziele z korzeniem herb with root	4,6a-d	0,31	22,0a-c	2,07	15,9a-c	1,58
	średnio/mean	4,6	—	22,0	—	16,6B	—
Średnio Mean	liść/leaf	5,3z	—	18,8x	—	14,4	—
	korzeń/root	3,8x	—	26,6z	—	18,2	—
	ziele z korzeniem herb with root	4,4y	—	23,0y	—	16,1	—
	średnio/mean	4,5	—	22,8	—	16,3	—

Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy  $p = 0,05$ . / Means in the same column followed by the same letter do not differ significantly at  $p = 0.05$ .

OS – odchylenie standardowe/ SD – standard deviation.

Warunki panujące jesienią uniemożliwiły dosuszenie surowca na strychu i z tego powodu do porównania wybrano tylko suszenie w warunkach naturalnych na słońcu i w suszarni konwekcyjnej.

Średnia usychalność analizowanych surowców mniszka pospolitego była znacznie korzystniejsza dla zbioru jesiennego niż wiosennego, identyczną zależność stwierdzono dla wszystkich badanych surowców zielarskich i obu analizowanych metod suszenia. Najbardziej wydajne (najmniejszy współczynnik usychalności) było suszenie korzeni, następnie ziela z korzeniem, a najmniej efektywne suszenie liści, taki układ stwierdzono dla każdego terminu zbioru i obu metod suszenia. Porównując natomiast usychalność surowców w suszarni termicznej i w warunkach naturalnych na świetle nie stwierdzono istotnych różnic (tab. 3).

Tabela 3. Wpływ metody suszenia i rodzaju surowca na usychalność i wilgotność surowca mniszka pospolitego zbieranego w zależności od terminu zbioru  
 Table 3. The influence of the drying method and the type of raw material on the drying ratio and moisture of the dandelion raw material depending on the harvest time

Metoda suszenia Drying method	Rodzaj surowca Type of raw material	Usychalność/ Drying ratio			Sucha masa (%)/ Dry weight (%)			Wilgotność (%)/ Moisture (%)		
		termin zbioru/ harvest time								
		wiosna spring	jesień autumn	średnio mean	wiosna spring	jesień autumn	średnio mean	wiosna spring	jesień autumn	średnio mean
Warunki naturalne na świetle Ambient conditions on the light	liść/leaf	7,2h	5,1bc	6,1Y	14,0a	19,6cd	16,8X	11,1a	13,8ab	12,5X
	korzeń/root	6,1de	3,8a	5,0X	16,5ab	26,1f	21,3Z	14,0ab	26,2d	20,1Z
	ziele z korzeniem herb with root	6,5fgh	4,1b	5,3X	15,5ab	24,2ef	19,8YZ	10,4a	21,1cd	15,7ZY
	średnio/mean	6,6B	4,4A	5,5	15,3A	23,3B	19,3	11,8A	20,4C	16,1
Suszarnia termiczna Thermal drying	liść/leaf	7,1gh	5,5cd	6,3Y	14,1a	18,3bc	16,2X	14,6ab	19,3bc	16,9YZ
	korzeń/root	6,2de	3,9a	5,1X	16,1ab	25,7f	20,9Z	14,9ab	14,7ab	14,8XY
	ziele z korzeniem herb with root	6,3def	4,6bd	5,4X	15,8ab	22,0de	18,9Y	15,4ab	15,9abc	15,6XY
	średnio/mean	6,6B	4,6A	5,6	15,3A	22,0B	18,7	15,0B	16,6B	15,8
Średnio Mean	liść/leaf	7,1z	5,3x	6,2r	14,0u	19,0x	16,5p	12,9w	16,6xy	14,7p
	korzeń/root	6,1y	3,9w	5,0p	16,3v	25,9z	21,1r	14,5wx	20,5z	17,5q
	ziele z korzeniem herb with root	6,4y	4,4w	5,4q	15,7uv	23,1y	19,4q	12,9w	18,5yz	15,7pq
	średnio/mean	6,6Q	4,5P	5,5	15,3P	22,7Q	19,0	13,4P	18,5Q	16,0

Na lepszą usychalność surowców zebranych jesienią miała wpływ ich większa sucha masa, która nie zależała od metody suszenia surowca. Najmniejszą średnią suchą masę miały liście, większą liście z korzeniem i największą korzenie, taka kolejność powtarzała się dla obu metod suszenia i terminów zbioru (tab. 3).

Średnio lepiej dosuszony surowiec uzyskano ze zbioru wiosennego w porównaniu do zbioru jesiennego, ale dla suszarni termicznej różnice w wilgotności surowców pozyskanych z obu terminów zbioru nie były istotne statystycznie. Dużą wilgotnością charakteryzowały się, zebrane jesienią, korzenie i korzenie z zieleń suszone w WNS, oraz liście suszone w ST. Wilgotność liści suszonych w WNS była mniejsza, a korzeni większa niż w suszarni termicznej, i to dla obu terminów zbioru (tab. 3).

#### DYSKUSJA

Usychalność jest bardzo ważnym parametrem w suszeniu surowców zielarskich, ponieważ wskazuje na wydajność tego procesu. Dane literaturowe dotyczące usychalności są zróżnicowane, co może ukazywać wpływ innych czynników na wydajność tego procesu, jednak najczęściej w tym kontekście wymienia się termin zbioru [Héjja i in. 2001, Bączek i in. 2017]. W prezentowanym doświadczeniu współczynnik usychalności surowców mniszka pospolitego był znacznie większy dla prób zebranych wiosną niż jesienią. Gruszecki i in. [2020] podają, że według różnych autorów współczynnik ten dla *Taraxaci radix* wynosi 3,3–5,0, co jest zgodne z uzyskanymi wynikami, ale nie uzależniają jego wielkości od terminu zbioru. W prezentowanym doświadczeniu podobnie duże zróżnicowanie usychalności surowców w zależności od terminu zbioru stwierdzono dla ziela z korzeniem (jesień 4,1–4,6, wiosna 6,1–6,5) i liści (jesień 5,1–5,5, wiosna 6,9–7,2). Współczynniki tego parametru podawane w literaturze wynoszą dla ziela z korzeniem 4,1–4,6, a dla liścia 5,4–6,0 [Gruszecki i in. 2020], i nie odnoszą się do zróżnicowania poziomu tego parametru dla surowców pozyskanych w różnych terminach. Jednak na takie zależności u innych roślin wskazują Héjja i in. 2001 oraz Bączek i in. 2017.

Suliman i in. [2016] podają, że na wielkość współczynnika usychalności mają wpływ warunki suszenia. Znalazło to tylko częściowe potwierdzenie w prezentowanych wynikach. Jedynie przy wiosennym terminie zbioru większą średnią usychalność miały surowce suszone w suszarni termicznej w porównaniu z suszeniem w warunkach naturalnych zarówno na słońcu, jak i w cieniu. W surowcach z jesiennego terminu zbioru takich zależności nie stwierdzono.

W niniejszych badaniach współczynnik usychalności zależał od rodzaju surowca i układał się rosnąco w następującej kolejności: korzeń < ziele z korzeniem < liście < kwiaty < pędy kwiatostanowe, i był on zgodny z suchą masą poszczególnych surowców. Kolejność taka jest zgodna również z opracowaniem przedstawionym przez Gruszeckiego i in. [2020]. Na powiązanie usychalności surowców z ich suchą masą wskazują również Ontagodi i Patil [2016]. W prezentowanej pracy zaobserwowano różnice w usychalności poszczególnych próbek surowca w miarę jednolitego, pochodzącego z tej samej plantacji i zebranego w tym samym terminie, najczęściej różnice te wynosiły nie więcej niż kilka procent, ale niekiedy osiągały one i kilkanaście procent. Podobnie jak w przypadku usychalności również wilgotność surowca dosuszanego w tych samych warunkach nie była jednakowa i różnice wilgotności wysuszonego, w tych samych



warunkach, surowca mogą wynosić kilka procent, a niekiedy nawet ponad 10%. Duże różnice notowano głównie przy suszeniu w warunkach naturalnych. Ponadto suszenie surowca zebranego w terminie jesiennym powinno się odbywać w suszarni lub pomieszczeniach ogrzewanych, gdyż suszenie w warunkach naturalnych może nie zapewnić dostatecznego jego dosuszenia.

Mniszek jest rośliną u której kwiaty pojawiają się przez większość okresu wegetacji, jednak w drugiej części tego okresu jest ich zbyt mało, by można było efektywnie pozyskiwać ten rodzaj surowca mniszka pospolitego.

#### WNIOSKI

1. Większą wydajność suszenia ma mniszek pospolity zbierany jesienią, wynika to z jego większej suchej masy. Jednak dosuszenie surowca w tym terminie, w warunkach naturalnych, jest trudne zwłaszcza w przypadku korzeni i ziela z korzeniem.

2. Najniższy współczynnik usychalności spośród surowców mniszka pospolitego mają korzenie, następnie ziele z korzeniem, liście, kwiaty, a największy pędy kwiatostanowe. Kolejność ta jest zgodna z suchą masą poszczególnych surowców.

3. Surowiec pochodzący z jednej plantacji wykazuje zmienność usychalności i suchej masy, wahania te jednak nie przekraczają najczęściej 10%.

4. Surowiec dosuszany w tych samych warunkach nie zawsze dosycha równomiernie, choć często różnice te są małe, to zwłaszcza po suszeniu w warunkach naturalnych mogą być one istotne dla dalszego przechowywania surowców zielarskich.

5. Metoda suszenia nie wpływa najczęściej na usychalność surowca mniszka pospolitego, jedynie surowiec zbierany wiosną i suszony w suszarni termicznej był mniej wydajny, niż gdy suszono go w warunkach naturalnych zarówno na słońcu, jak i w cieniu.

6. Pomimo że rośliny mniszka kwitną przez większą część okresu wegetacji tej rośliny, to jesienią kwitnących roślin jest zbyt mało, by polecać ten termin dla pozyskania *Taraxaci flos*.

#### PIŚMIENNICTWO

- Bączek K., Węglarz Z., Kosakowska O., Pióro-Jabucka E., Szymona J., 2017. Warzywnictwo, w tym uprawa ziół, metodami ekologicznymi – badania w zakresie określenia źródeł oraz przyczyn niezamierzonego występowania w produktach ekologicznych środków niedopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym. Określenie dobrych praktyk, standardów postępowania, opracowanie przewodnika oraz wytycznych w zakresie przeciwdziałania takim przypadkom. SGGW w Warszawie, Warszawa.
- González-Castejón M., Visioli F., Rodríguez-Casado A., 2012. Diverse biological activities of dandelion. *Nutrition Reviews*, 70(9), 534–547. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2012.00509.x>
- Gruszecki R., Zawiślak G., Rybiński M., Zalewska E., Walasek-Janusz M., 2020. Usychalność surowców zielarskich. *Ann. Hort.* 30 (3–4), 5–21. <https://doi.org/10.24326/ah.2020.3.1>
- Héjja M., Héthelyi É., Ferenczy A.Z., Szentgyörgyi E., 2001. Changes of the characteristics of *Satureja hortensis* L. herb during flowering period. *Int. J. Hort. Sci.*, 7 (2), 56–60.

- Mafruchati M., 2020. Dandelion, a pest, or a remedy? A trends analysis through big data. *Syst. Rev. Pharm.* 11(8), 142–145. <https://doi.org/10.31838/srp.2020.8.21>
- Marciniuk P., Marciniuk J., Grużewska T., Głowacki Z., 2010. Rodzaj *Taraxacum* w Polsce. Wydawnictwo UPH, Siedlce.
- Ontagodi T., Patil S.G., 2016. Drying characteristics of different corianders (*Coriandrum sativum* L.) varieties. *The Bioscan* 11(1), Supplement on Agronomy, 647–650.
- Polski Mniszek, 2021. <https://mniszek.pl/> [dostęp: 14.12.2021].
- Qaas F., Schiele E., 2001. Einfluss der Energiekosten auf die Rentabilität im Trocknungsbetrieb. *Zeitschrift für Arznei – und Gewürzpflanzen* 6(3), 144–145.
- Schütz K., Carle R., Schieber A., 2006. *Taraxacum* – a review on its phytochemical and pharmacological profile. *J. Ethnopharmacol.* 107(3), 313–323.
- Sugier D., 2010. Mniszek pospolity (*Taraxacum officinale* coll. F.H.Wigg.). W: Kołodziej B. (red.), *Poradnik dla plantatorów. Uprawa ziół*. PWRiL Poznań, 312–316.
- Suliman A.E., Abdelhay Y.B., Saad A.E., 2016. Drying characteristics and quality changes of moringa leaves. *Misr J. Agric. Engin.*, 33 (3), 947–960. <https://doi.org/10.21608/mjae.2016.97760>
- Tran H.T.T., Gigl M., Le N.P.K., Dawid C., Lamy E., 2021. In vitro effect of *Taraxacum officinale* leaf aqueous extract on the interaction between ACE2 cell surface receptor and SARS-CoV-2 spike protein D614 and four mutants. *Pharmaceuticals* 14(10), 1055. <https://doi.org/10.3390/ph14101055>

**Summary.** The dandelion is a plant used in herbal medicine and the processing industry. Commercially available are dry raw materials, to obtain which various drying methods are used. The aim of the study was to determine the efficiency of the drying process of the dandelion herbal raw materials, depending on the drying method. The experimental material was obtained from two harvest times (spring, autumn) and was dried in a thermal dryer at a temperature of 35°C, in ambient conditions in the sun (greenhouse) and in the shade (attic). The conducted research showed that the drying ratio, determined by dryness coefficient (the ratio of the mass of fresh to dried raw material), depends on the type of raw material and for the dandelion it is as follows: root < herb with root < leaf < flower < inflorescence shoots according to decreasing efficiency. The dandelion raw materials obtained in autumn were characterized by higher efficiency, the root drying coefficient was lower by 2.2; herb with root by 2.0; and leaves by 1.8 compared to those harvested in spring. However, the drying of raw materials harvested in autumn in ambient conditions may be difficult due to unfavorable weather conditions at that time. The analyzed drying methods did not affect the drying ratio of the dandelion raw materials. Only for the raw material harvested in spring, thermal drying turned out to be less efficient than in both ambient conditions, in the shade and in the sun. The raw material obtained from the same field and dried in the same conditions may have different drying ratio coefficient and moisture after drying, although these differences are usually small.

**Key words:** root, herb with root, leaf, flower, moisture of raw material, dry mater

Otrzymano/Received: 30.12.2021  
Zaakceptowano/Accepted: 9.02.2022