

¹ Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, 20–950 Lublin, ul. Akademicka 15

² MRherba Michał Rybiński, 17–200 Hajnówka, ul. Kłosowa 14

e-mail: robert.gruszecki@up.lublin.pl

ROBERT GRUSZECKI ¹, GRAŻYNA ZAWIŚLAK ¹, MICHAŁ RYBIŃSKI²,
EWA ZALEWSKA ¹, MAGDALENA WALASEK-JANUSZ ¹

Usychalność surowców zielarskich

Drying ratio of herbal raw materials

Streszczenie. Suszenie surowców zielarskich jest podstawowym sposobem ich utrwalania, a wydajność tego procesu określa się współczynnikiem usychalności. Celem pracy było zebranie i wstępne przeanalizowanie współczynników usychalności zamieszczonych w publikacjach z zakresu zielarstwa, by stanowiło to impuls do dalszych badań w tym zakresie. Podawana usychalność surowców zielarskich często się różni, co może wynikać z różnic charakterystyki porównywanych surowców przed suszeniem i po suszeniu (kwiaty–kwiatostany, okorowany–nieokorowany, otarty lub nieotarty, z nasionami lub bez nasion), różnice te mogą wynikać również z niejednakowego stopnia dosuszenia surowca oraz miejsca jego pozyskania. Usychalność surowców ma duże znaczenie dla praktyki zielarskiej, ponieważ umożliwia określenie zapotrzebowania na surowiec zielarski i racjonalną gospodarkę ograniczonymi i cennymi zasobami roślin, szczególnie tych pozyskiwanych ze stanu naturalnego. Wydajność procesu suszenia, pomimo że w dużej mierze zależy od suchej masy surowca, jest również modyfikowana przez inne czynniki, np. sposób przygotowania surowca czy metodę suszenia, a wyjaśnienie tych zależności ma znaczenie zarówno dla praktyki, jak i nauki zielarskiej.

Słowa kluczowe: kłącze, korzeń, kwiat, liść, owoc, ziele

WSTĘP

Podstawowym sposobem utrwalania surowców zielarskich jest suszenie [Müller i Heindl 2006], a nakłady ponoszone na suszenie ziół stanowią od 30 do 50% kosztów produkcji surowca [Qaas i Schiele 2001]. Wydajność tego procesu określana jest mianem usychalności. Parametr ten, o dużym znaczeniu praktycznym, był dawniej umieszczany w opracowaniach specjalistycznych z zakresu zielarstwa [Motyka i Panycz 1936, Cybulska i in. 1950, Świejkowski i in. 1950, Urbaniak 1952, Karpała i in 1958, Kwaśniewska i Mikołajczyk 1973, Rumińska 1984, Kwiatkowski 1986], ale obecnie często jest pomijany również w pracach naukowych. Niska usychalność surowców wpływa na

mniejsze koszty tego procesu, a zatem i na opłacalność produkcji [Arun i in. 2019]. Znajomość wielkości tego współczynnika umożliwia też dokładniejsze określenie zapotrzebowania na surowiec zielarski świeży, który w takiej formie często trafia do skupów [Gruszecki i Rybiński 2018]. Jest to szczególnie ważne przy pozyskiwaniu ziół ze stanu naturalnego, gdyż pozwala na ograniczenie ilości zbieranych ziół ponad faktyczne potrzeby i przyczynia się do ochrony zasobów naturalnych wielu cennych roślin. Usychalność surowców jest pochodną ich suchej masy [Ontagodi i Patil 2016], ale na wielkość tego współczynnika mają wpływ również warunki suszenia [Suliman i in. 2016]. Wskazuje się ponadto na zróżnicowanie odmianowe [Ontagodi i Patil 2016], regionalne [Bączek i in. 2017, Arun i in. 2019], powiązanie z terminem [Héjja i in. 2001] i kolejnością zbioru [Bączek i in. 2017] oraz technologią uprawy [Dobrea i in. 2017]. Ze względu na duże znaczenie dla praktyki i nauki zielarskiej w prezentowanej pracy zebrano i poddano wstępnej analizie informacje dotyczące współczynnika usychalności surowców zielarskich – ważnego parametru procesu utrwalania ziół.

MATERIAŁ I METODY

W pracy przeanalizowano polskie opracowania, w których podano usychalność większej ilości surowców zielarskich, i dane z nich uzupełniono o wyniki badań własnych, do których surowce pozyskano z terenu gminy Hajnówka w 2018 r. W tych badaniach oceniono usychalność 30 surowców zielarskich, obliczając ją ze stosunku masy przed suszeniem i po suszeniu. Analizę wykonano w trzech powtórzeniach w suszarni towarowej (zmodyfikowana suszarnia do tytoniu), wielkość próbki była zróżnicowana, ale nie mniejsza niż 1,0 kg w każdym powtórzeniu, warunki suszenia były zgodne z ogólnie przyjętymi zaleceniami dla poszczególnych surowców zielarskich. Suszenie przerywano, zgodnie z zasadami stosowanymi w praktyce, w chwili gdy surowce (łodygi, korzenie) łamały się z trzaskiem lub szeleściły w dłoni (liście, kwiaty). Po wysuszeniu zweryfikowano wilgotność surowca metodą suszarkową.

Usychalność surowców przedstawiono w formie współczynnika ze względu na częstsze stosowanie tej formy jego prezentacji, ale spotykane jest również przedstawianie usychalności jako procentu świeżej masy surowca. Współczynniki usychalności surowców uwzględnionych przez Rumińską [1984] oraz Bączek i in. [2017] obliczono, dzieląc plon świeżego przez plon suchego surowca. Usychalność podawaną przez Motykę i Panycz [1936] oraz Urbaniak [1952] w procentach przeliczono na współczynnik, by ujednolicić sposób podawania tego parametru i ułatwić interpretację wyników. W pracy pogrupowano surowce zielarskie zgodnie z rodzajem surowca podanym przez autorów pracy ze względu na brak możliwości jego weryfikacji. Autorzy zdają sobie sprawę, że brak jest standardów ujednolicających ocenę usychalności surowców zielarskich. Dodatkowo mogą występować różnice w terminie zbioru, zasadach przyjętych w czasie zbioru (np. ziele z bardziej lub mniej zdrewniałymi pędami), przygotowaniu roślin do suszenia (np. rozdrobnienie korzeni), metodach i warunkach suszenia, wilgotności wysuszonego surowca itd. Założono jednak, że ocenę stopnia wysuszenia surowca we wszystkich publikacjach opierano na metodach tradycyjnych, stosowanych w praktyce do chwili obecnej. W przypadku gdy w pracy zamieszczono różne współczynniki usychalności (np. w tabeli zbiorczej i tekście), podano je obok siebie.

USYCHALNOŚĆ SUROWCÓW ZIELARSKICH

W pracy (tab. 1) przedstawiono współczynnik usychalności 302 surowców zielarskich, spośród których najliczniej reprezentowane było ziele (100), następnie kwiat (47), liść (55), kłącze i korzeń (43), owoc (29), kora (10), nasiona (5), pączki (3) oraz inne surowce (łącznie 10).

Najbardziej zbliżone wartości usychalności niezależnie od gatunku rośliny ma kora, współczynnik ten wynosi od 2,5 (dąb, kasztanowiec, wierzba, kalina, tarnina) do 3,0–3,3 (berberys zwyczajny, kruszyna, szakłak). Jedynie Świejkowski i in. [1950] podają dla kory kruszyny wartość tego współczynnika wynoszącą 5,0. Bardzo wyrównaną grupą pod względem usychalności są też nasiona, bowiem ich usychalność wynosi od 1,2 (czarnuszka, kozieradka) do 1,7–2,2 (kasztanowiec).

Większe zróżnicowanie usychalności surowców zielarskich stwierdzono w przypadku korzeni i kłączy. Dla większości gatunków współczynnik ten mieścił się w przedziale od 3 do 4, ale wahał się od 2,5 (np. biedrzyca mniejszy i większy, berberys, kozłek lekarski, paprotka zwyczajna, pięciornik kurze ziele) do ponad 6,0 (glistnik, łopian, pokrzywa). Rozbieżności usychalności korzeni podawane przez różnych autorów są duże, wartość tego współczynnika w przypadku niektórych roślin (np. arcydzięgiel litwor, glistnik, szczaw kędzierzawy, kozłek lekarski, pokrzywa) różniła się o nie mniej niż 2 (tab. 1). Tak duże różnice wynikają prawdopodobnie ze zróżnicowania surowca poddanego suszeniu związanego np. z wiekiem roślin, warunkami uprawy, miejscem pozyskania surowca, terminem zbioru, jak i różnicami w stopniu jego dosuszenia.

Usychalność kwiatów jest również bardzo zróżnicowana, co może wynikać w niektórych przypadkach z suszenia samych kwiatów lub całych kwiatostanów i nieuwzględnianiu tego w opisie surowca. Najmniejszą usychalnością, wynoszącą około 3,0–3,5 charakteryzują się: kocanki, lawenda kwiatostany, lipa, wiązówka błotna i wrzos (tab. 1). Największą – dziewanna (7,1–20,0) mak polny (9,0–11,0), nagietek kwiaty (8,0–10,0), konwalia (7,0–11,1) i jasnota biała (6,5–10,0). W przypadku kwiatów w większym stopniu niż przy innych surowcach zielarskich stwierdzono znaczne różnice odnośnie do tego parametru w zależności od źródła informacji. Duże różnice wielkości współczynnika usychalności wystąpiły u głogu z liściem (różnica 1,7), kwiatu nagietka (2,0), ślazu (2,0), wiązówki błotnej (3,2), bzu czarnego (3,4), jasnoty białej (4,0), kwiatostanów nagietka i konwalii (4,1). Na zróżnicowanie usychalności kwiatów zwracają również uwagę inni autorzy. Urbaniak [1952] podaje usychalność kwiatów bzu czarnego w zakresie 5,0–6,7, a Rumińska [1984] kwiatów lawendy w przedziale od 3,4 do 5,0.

Podobnie jak w przypadku innych rodzajów surowca również liść charakteryzuje się zróżnicowaną usychalnością w zależności od gatunku rośliny. Najmniejszy współczynnik usychalności podawano dla brzozy (2,2–5,0), przylaszczki pospolitej (3,0), borówki brusznicy (3,0–4,0) i maliny (2,9–8,3), a największy dla pokrzyki wilczej jagody (6,5–11,1), naparstnicy purpurowej i bielunia dziędzierzawy (5,0–9,0), karczocha (8,7) i maliny (8,3). Szczególnie duże rozbieżności wystąpiły odnośnie do usychalności babki lancetowatej (5,0–7,5), bielunia dziędzierzawy (5,0–9,0), bobrka (4,5–6,8), brzozy (2,3–5,0), maliny (2,9–8,3), melisy (3,0–5,6), mięty (5,0–7,7), orzecha włoskiego (2,7–4,8), podbiału (5,0–7,1), pokrzyki wilczej jagody (6,5–11,1) i prawoślazu (4,1–7,1).

Tabela 1. Usychalność surowców zielarskich
Table 1. Drying ratio of herbs raw material

Surowiec Raw material	Motyka i Panycz 1936	Cybulska i in. 1950	Świejkowski i in. 1950	Urbaniak 1952	Karpala i in 1958	Kwaśniewska i Mikolajczyk 1973	Rumińska 1984	Kwiatkowski 1986	Bączek i in. 2017	Badania własne
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kłace i korzeń – <i>Rhizoma et radix</i>										
Arcydzięgiel litwor <i>Archangelicae radix</i>	5,0	3,5–4	3,0		5,0		4, 4,5	4,1–4,9		
Arnika górską <i>Arnicae radix</i>	2,9	3,5	3,5							
Bez hebd <i>Ebuli radix</i>	5,0		5,0			4,0				
Berberys zwyczajny <i>Berberidis radix</i>			2,5							
Biedrzieniec <i>Pimpinellae radix</i>			2,5			3,5				
Bobrek trójlistny <i>Menyanthidis rhizoma</i>				4,0						
Bylica pospolita <i>Artemisiae radix</i>			3,0			3,5				
Chrzan pospolity <i>Armoraciae recens radix</i>						3,5		3,3–4,0		
Ciemiernik biały <i>Hellebori nigri rhizoma</i>			4,0							
Ciemiężycza biała <i>Veratri rhizoma</i>	3,0		3,5							
Cykoria podróżnik <i>Cichorii radix</i>			5,0			3,0				
Dzięgiel leśny <i>Angelicae silvestris radix</i>			5,0	4,0						
Dziewięsił bezłodygowy <i>Carlinae radix</i>	4,0		4,0							
Dyptam jesionolistny <i>Dictamni albi rhizoma</i>			3,5							
Glistnik jaskółcze ziele <i>Chelidonii radix</i>						6,0	4,0–4,2	5,1–6,8		
Goryczka żółta <i>Gentiana radix</i>	3,3		3,5							
Jeżówka purpurowa <i>Echinaceae radix</i>										3,0–3,2
Kosaciec <i>Iridis rhizoma</i>	3,0	2,5								
Kozłek lekarski <i>Valerianae rhizoma et radix</i>	4,5	2,5–3,3	5,0		4,5		3,3–4,0	3,5–4,3		
Lubczyk ogrodowy <i>Levistici radix</i>	3,0	3,0–3,5	3,0		3,2, 5,0		3,0–3,5, 2,7–3,0	3,6–4,3		
Lukrecja gładka <i>Glycyrrhizae radix</i>	3,0									
Lopian <i>Bardanae radix</i>	5,0		5,0					6,0–6,9		
Marzanna barwierska <i>Rubiae tinctori rhizoma et radix</i>			5,5				5,5	5,0–5,7		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Mniszek <i>Taraxaci radix</i>	4,3		5,0			4,0		4,3–5,0		3,3–3,4
Mydlnica lekarska <i>Saponariae rhizoma et radix</i>	3,0		3,5		3,3	3,5	3,6, 3,7	2,9–3,9		
Nieczelnica samcza <i>Filicis maris rhizoma</i>	3,0		3,0	3,3						
Obrazki płamiste <i>Ari rhizoma</i>			4,5							
Oman wielki <i>Inulae radix</i>	4,0	3,5–4,0	3,0		3,5–4		3,4, 3,5	3,0–3,8		
Paprotka zwyczajna <i>Polypodii rhizoma</i>			2,5							
Perz właściwy <i>Agropyri rhizoma</i>	2,5		3,0			2,5		2,1–3,1		
Pięciornik kurzeziele <i>Tormentillae rhizoma</i>	2,5		2,5			2,5				
Pierwiosnka lekarska <i>Primulae radix</i>			4,0						3,9–4,1	
Piwonia lekarska <i>Paeoniae radix</i>	3,0		3,0							
Pokrzyk wilcza jagoda <i>Belladonnae radix</i>	3,0		3,0		4,0		4,0, 4,4–4,5			
Pokrzywa zwyczajna <i>Urticae radix</i>			3,5			4,0		5,6–6,6		
Prawoślaz lekarski <i>Althaeaea radix</i>	4,0	4,0	4,0		4,0 3,0		3,4, 4	2,7–3,1		
Przestęp biały <i>Bryoniae radix</i>	3,6		4,5							
Rdest wężownik <i>Bistortae rhizoma</i>						3,0				
Rzewień dłoniasty <i>Rhei radix et rhizoma</i>		3–4					4	3,3–4,2		
Szczaw kędzierzawy <i>Rumicis crispae radix</i>								4,2–5,1	3,0–4,4	
Tatarak zwyczajny <i>Calami rhizoma</i>	4,3		4,5 (5 ¹)			4,5		4,2–4,9		
Wszewłoga górską <i>Mei radix</i>			3,5							
Żywokost lekarski <i>Symphyti radix</i>	3,0		3,5			4,0		4,0–4,9		
Kora – Cortex										
Berberys zwyczajny <i>Berberidis cortex</i>			3,5			3,0				
Dąb <i>Quercus cortex</i>	2,5		2,5	2,5		2,5				
Kalina koralowa <i>Viburni opuli cortex</i>						2,5				
Kasztanowiec zwyczajny <i>Hippocastani cortex</i>	2,5		3,5							
Kruszyna pospolita <i>Frangulae cortex</i>	3,3		5,0	3,0		3,0				
Szklak pospolity <i>Rhamni catharticae cortex</i>				3,3		3,0				
Tamina <i>Pruni spinosae cortex</i>				2,5						
Wawrzynek wilczelyko <i>Mezerei cortex</i>			3,5							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Wiąz pospolity <i>Ulm cortex</i>			3,0							
Wierzba <i>Salicis cortex</i>			3,0			2,5				
Kwiat – <i>Flos</i>										
Arnika górską <i>Arnicae anthodium</i>	5,0		5,0							
Bez czarny <i>Sambuci flos</i>			8,0	5–6,7		6,0		6,2–7,6		4,6–4,8
Chaber bławatek bez kielicha <i>Cyani flos sine calice</i>	7,1									
Chaber bławatek z kielich. <i>Cyani flos cum calice</i>	5,0		5,0			5,0		3,3–4,2		
Cykoria podróżnik <i>Cichorii flos</i>			5,0							
Dziewanna wielokwiatowa <i>Verbasci corolla</i>	7,1	10–20	8,0							
Fiołek trójbarwny <i>Violae tricoloris flos</i>	5,0									
Fiołek wonny <i>Violae odoratae flores</i>			8,0							
Glóg <i>Crataegi flos inflorescentia</i>			6,0	5,6						
Glóg z liściem <i>Crataegi folium cum flore</i>				5,0		5,0		3,3–4,1		
Jarząb pospolity <i>Sorbi flos</i>				5,0		5,0				
Jasnota biała <i>Lamii albi flos</i>	10,0		10,0			8,0		6,0–7,0		
Kasztanowiec <i>Hippocastani flos</i>								5,9–6,9		
Kocanki piaskowe <i>He- lichrysi inflorescentia</i>			3,5	3,4		3,5		2,9–3,2		
Koniczyna czerwona <i>Trifolii rubri flos</i>			8,0							
Koniczyna biała <i>Trifolii repens flos</i>			7,5							
Konwalia majowa <i>Convallariae inflorescentia</i>	11,1		11,0	7,7		7,0				
Lawenda kwiat <i>Lavandulae flos</i>							3,4 (5)			
Lawenda lekarska kwiatostany <i>Lavandulae inflorescentia</i>	3,0	3,0	3,0			3,0	3,3–3,5, 3			
Lawenda kwiat <i>Lavandulae flos</i>							6,7–7,0, 6,9			
Lipa <i>Tilae inflorescentia</i>	3,0	6,0	3,0	3,3		3,5		3,1–3,9		2,9–3,1
Mak polny <i>Rhoeados flos</i>	9,1	10,0– 11,0	9,0			9,0				
Malwa czarna <i>Malvae arboreae flos</i>	5,0	5,0–6,0	5,0		5,0		5,6			
Mniszek lekarski <i>Taraxaci flos</i>			8,0			6,0		4,7–5,9		
Nagietek lekarski kwiatostany <i>Calendulae anthodium</i>	6,7	4,0–5,0	7,0		7,5		8,0–8,1	6,3–7,2		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nagietek kwiaty <i>Calendulae flos</i>		10,0					8,0-8,1			
Nostrzyk żółty <i>Meliloti flos</i>			7							
Ostróżeczka polna <i>Calcatrippae flos</i>	7,1		7,5			5,0				
Pierwiosnka z kielichem <i>Primulae flos</i>	5,9		7,0							
Piwonia <i>Paeoniae flos</i>	5,9		8,0							
Podbiał pospolity <i>Farfarae flos</i>			6,0			5,0		5,1-6,1		
Prawoślaz <i>Althaeae flos</i>	5,0		5,0							
Przelot pospolity <i>Anthyllidis flos</i>			5,0			4,5				
Robinia akacja <i>Robiniae flos</i>						7,0		5,9-6,9		
Róża <i>Rosae flos</i>	7,7		8 (10 ²)							
Rumianek pospolity <i>Chamomillae flos</i> <i>Chamomillae anthodium</i>	5,0	5,0	5,0		5,0, 4,0	4,5- 5,0	5,1, 6,0	4,6-5,5		
Rumianek rzymski <i>Anthemidis anthodium</i>	4,0	4,0	7,0		4,0		3,0-5,0, 4,6			
Słonecznik zwyczajny <i>Helianthi flos</i>						6,0				
Stokrotka pospolita <i>Bellidis flos</i>			6,0							7,3-8,3
Ślaz dziki <i>Malvae silvestris flos</i>	4,0	5,0-6,0	5,0			5,5				
Śliwa tarnina <i>Pruni spinosae flos</i>	4,0		4,0			5,0				
Tawuła łąkowa <i>Spiraeae flos</i>			8,0							
Ukwap dwupienny <i>Gnaphalii rubri flores</i>			5,0							
Wiązówka błotna <i>Ulmariae flos</i>						6,0		3,3-4,3	2,8-3,4	
Wrotycz pospolity <i>Tanacetii flos</i>			4,5			4,5				
Wrzos zwyczajny <i>Callunae flos</i>			6,0	3,3						
Złocień dalmatyński <i>Pyrethri anthodium</i>		4,0								
Liść – <i>Folium</i>										
Babka lancetowata <i>Plantaginis lanceolatae folium</i>			5,0				5,0-7,5			
Bieluń dziędzierzawa <i>Stramonii folium</i>		5,0-7,0	9,0				6,0			
Bez czarny <i>Sambuci nigri folia</i>			5,0							
Bobrek trójlistkowy <i>Menyanthidis folium</i>	4,5		6,0	5,0		5,0		5,3-6,8		
Borówka brusznica <i>Vitis idaeae folium</i>				4,0		3,0				
Borówka czernica <i>Myrtilli folium</i>				5,0		4,0			1,8-2,8	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bórówka czernica <i>Myrtilli folium</i>			2,5							
Brzoza <i>Betulae folium</i>			5,0	5,0		3,0		2,4-3,2		2,3-2,4
Bukwica zwyczajna <i>Betonicae folium</i>				5,0						
Bylica piołun <i>Absinthii folium</i>	5,0		5,0							
Cykoria podróżnik <i>Cichorii folium</i>			4,5							
Dziewanna <i>Verbasci folium</i>	5,0		5,0							
Głóg <i>Crataegi folium</i>								2,5-3,1		
Grusza pospolita <i>Pyri folium</i>										2,3-2,5
Jabłoń <i>Mali folium</i>										2,5-2,7
Jeżyna <i>Rubi fruticosi folium</i>			5,0	5,0		4,0		3,5-4,4		
Karczoch <i>Cynarae scolymi folium</i>							8,7			
Kasztan jadalny <i>Castaneae folium</i>			5,0							
Konwalia majowa <i>Convallariae folium</i>						5,5		4,6-5,5		
Kopytnik pospolity <i>Asari folium</i>				5,0						
Krwawnik <i>Millefolii folium</i>	6,7		7,5							
Lepięźnik kutnerowaty <i>Petasitidis folium</i>						4,5				
Leszczyna <i>Coryli folium</i>										
Lipa <i>Tiliae folium</i>			5,0					2,9-3,8		
Lulek czarny <i>Hyoscyami folium</i>	5,6	6-7	7,0		6,0-7,0					
Lopian <i>Bardanae folium</i>			5,0							
Majeranek ogrodowy otarty <i>Majoranae folium</i>			8,0		8,0		8,0			
Malina <i>Rubi ldaeii folium</i>			5,0	8,3		3		2,9-3,8		
Mącznica lekarska <i>Uvae-ursi folium</i>	5,0		3,5	4,0		4,0				
Melisa lekarska <i>Melissae folium</i>	5,6	5,0	5,5		4,5					3,0-3,1
Mięta pieprzowa <i>Menthae piperitae folium</i>	7,7	5,0	4,5		5,0		5,5			
Miodunka płamista <i>Pulmonariae folium</i>						4,0				
Mniszek lekarski <i>Taraxaci folium</i>			6,0							5,4-5,9
Naparstnica purpurowa <i>Digitalis purpurea folium</i>	5,0	8,0-9,0	5,0							
Naparstnica welnista <i>Digitalis lanatae folium</i>			5,0				5	4,6-5,4		
Orzech włoski <i>Juglandis folium</i>	4,8		5,0			4,5		2,7-3,6		
Pietruszka <i>Petroselinii folium</i>										3,1-3,2
Podbiał pospolity <i>Farfarae folium</i>			5,0			5		6,0-7,1		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jabłoń <i>Mali fructus</i>										5,5–5,7
Jałowiec <i>Juniperi fructus</i>			3,0	2,0		2,5		1,3–1,9		
Jarząb pospolity <i>Sorbi fructus</i>				5,0		4,0		4,2–5,2		
Jeżyna <i>Rubi fruticosi fructus</i>				7,1						
Kalina <i>Viburni opuli fructus</i>								4,1–5,2		
Kminek zwyczajny <i>Carvi fructus</i>					1,25					
Kolendra siewna <i>Coriandri fructus</i>					1,2					
Koper włoski <i>Foeniculi fructus</i>					1,25					
Kruszyna <i>Frangulae fructus</i>						4,0				
Mak lekarski <i>Papaveris fructus immaturus</i>			3,0							
Malina <i>Rubi idae fructus</i>	5,6	6,6–10,0	6,0	5,0		7,0		6,5–7,8		6,3–6,9
Papryka czerwona <i>Capsici fructus</i>					4,0		7,0–7,3	5,5–6,4		
Papryka zielona <i>Capsici fructus immaturus</i>								6,8–7,6		
Pigwa <i>Cydoniae fructus</i>	2,5		5,0							6,6–6,9
Porzeczka czarna <i>Ribis nigri fructus</i>						6,0		5,3–6,0		
Poziomka <i>Fragariae fructus</i>			6,0	6,7						
Róża dzika z nasionami <i>Rosae fructus</i>	2,2		2,5	2,5		3,0		2,2–2,8		
Róża dzika bez nasion <i>Rosae Fructus sine semine</i>	5,0		5,0	5,0						
Róża pomarszczona <i>Rosae fructus</i>								2,6–3,7		
Szklak pospolity <i>Rhamni catharticae fructus</i>			3,5	5,0						
Śliwa tarnina <i>Pruni spinosae fructus</i>				3,6				2,6–3,6		
Ziele – Herba										
Babka lancetowata <i>Plantagis lanceolatae herba</i>			5,5							
Bagno <i>Ledi palustri herba</i>			3,5	3,3						
Bazylija pospolita <i>Basilici herba</i>							5–5,9			
Biedrzynek <i>Pimpinellae herba</i>						4,5				
Bieluń indyjski <i>Datura innoxiae herba</i>							6,4			
Bluszcz kurdybanek <i>Glechomae herba</i>			5,0			4,0–5,0				
Bórówka czernica <i>Myrtilli herba</i>			2,5							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bratek polny <i>Violae tricoloris herba</i>	2,6						6,0			
Bukwica zwyczajna <i>Betonicae herba</i>			5,0	4,0		4,0				
Bylica boże drzewko <i>Abrotani herba</i>			4,0							
Bylica estragon <i>Dracunculi herba</i>		4-5					4,5-9	5,0-6,0		
Bylica piołun <i>Absinthii herba</i>	4,0		5,0			3,5		3,2-3,9		3,2-4,1
Bylica pospolita <i>Artemisiae herba</i>			4,0			4,0				
Centuria pospolita <i>Centaurii herba</i>	5,3		5,0			4,0				
Ciemnizyca biała <i>Veratri herba</i>			3,0							
Cykoria podróżnik <i>Cichorii herba</i>			5,0			4				
Cząber ogrodowy <i>Satureiae herba</i>		3-4,5					5,5			
Drapacz lekarski <i>Cnici benedicti herba</i>	4,0	4,0	4,0		4,0		5,0	7,1-7,9		
Dymnica pospolita <i>Fumariae herba</i>	3,6		5,0			5,0				
Dziurawiec zwyczajny <i>Hyperici herba</i>	3,0		4,0	4,0		3,5	4,0	3,0-3,6		
Fiołek trójbarwny <i>Violae tricoloris herba</i>	2,6		5,0			5,0	6,0	5,6-6,2		
Fiołek wonny <i>Violae odorata herba</i>			5,0			5,0				
Glistnik jaskółcze ziele <i>Chelidonii herba</i>			5,0			6,0	7,3-7,5	6,2-7,2		7,7-8,1
Grindelia kalifornijska <i>Grindeliae herba</i>							4,3			
Gryka zwyczajna <i>Fagopyri esculenti herba</i>										5,8-5,9
Hyzop lekarski <i>Hyssopi herba</i>	4,0	3,5-4,0	4,0							
Jałowiec sawina <i>Sabinae herba</i>			3,0							
Janowiec barwierski <i>Genistae tinctoriae herba</i>						4,0				
Jasnota biała <i>Lamii albi herba</i>			5,0			4,5				5,1-5,5
Jemiola pospolita <i>Visci herba</i>			3,0			3,0		1,9-2,8		
Jeżówka purpurowa <i>Echinaceae herba</i>										3,4-3,5
Komosa biała <i>Chenopodii albi herba</i>										5,7-6,0
Komosa meksykańska <i>Chenopodii anthelminthici herba</i>			5,0							
Konitrut błotny <i>Gratiolae herba</i>	4,0		5,0							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Konwalia majowa <i>Convallariae herba</i>			5,0							
Kopytnik pospolity <i>Asari herba cum radicibus</i>			4,5	5,0		4,0				
Krwawnik pospolity <i>Millefolii herba</i>	4,0		7,0			3,5		3,0-3,9		
Krzyżownica gorzka <i>Polygalae amarae herba</i>	5,6		5,5							
Lebiodka pospolita <i>Origani herba</i>			4,0						1,7-2,7	
Lubczyk ogrodowy <i>Levistici herba</i>		5,0								
Macierzanka piaskowa <i>Serpylli herba</i>	3,6		3,5	4,0		4,0				
Majeranek ogrodowy <i>Majoranae herba</i>	4,2	4,0			4,0		4,0	3,5-4,4		
Marzanka wonna <i>Asperulae odoratae herba</i>			7,0			5,0				6,7-7,0
Melisa lekarska <i>Melissae herba</i>		4,0			4-4,5		4,0, 4,5	4,0-4,8		2,9-3,0
Mięta pieprzowa <i>Menthae piperitae herba</i>		4,0			4,0		5,3-8,0			
Mięta nadwodna <i>Menthae aquatic herba</i>			4,5							
Milek wiosenny <i>Adonidis vernalis herba</i>	4,0	3,5-4,0	5,0							
Miodunka płamista <i>Pulmonariae herba</i>			5,0							
Mniszek lekarski z korzeniem <i>Taraxaci herba cum radix</i>	3,0		3,0					6,3-7,2		
Mniszek lekarski <i>Taraxaci herba</i>						4,5		6,6-7,5		5,4-5,7
Nagietek lekarski <i>Calendulae herba</i>	5,0									
Nawłóć pospolita <i>Solidaginis virgaureae herba</i>			5,0			5,0				1,8-2,2
Nostrzyk biały <i>Melilotus albus herba</i>	2,7									
Nostrzyk żółty <i>Meliloti herba</i>			5,0			4,0				
Ogórecznik lekarski <i>Boraginis herba</i>							7,5			
Ostrożeń warzywny <i>Crisii oleracei herba</i>						4,5		9,1-10,3	3,6-9,2	
Ostróżeczka polna <i>Consolidae herba</i>						4,0				
Ożanka czosnkowa <i>Scordii vulgaris herba</i>			5,0							
Pięciornik gęsi <i>Anserinae herba</i>			6,0			5,0		5,1-6,0		
Pokrzyk wilcza jagoda <i>Belladonnae herba</i>		5,0-6,0			5-6		5,7, 6,0			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pokrzywa zwyczajna <i>Urticae herba</i>			5,0			4,0		5,0-6,0		4,4-4,6
Polonicznik nagi <i>Herniariae herba</i>			4,5			4,0				
Poziewnik polny <i>Galeopsidis herba</i>			3,5							
Poziomka pospolita <i>Fragariae herba</i>			5,0	6,7						
Przetacznik leśny <i>Veronicae herba</i>						4,0				
Przywrotnik pospolity <i>Alchemillae herba</i>			5,0			4,5				
Rdest ostrogorzki <i>Polygoni hydropiperis herba</i>						4,0				
Rdest ptasi <i>Polygoni avicularis herba</i>			5,0			3,5		3,3-4,2		
Rosiczka <i>Droserae rotundifoliae herba</i>	6,7		6,0	5,0						
Rozchodnik ostry <i>Sedi acris herba</i>						5,0				
Rumianek pospolity <i>Chamomillae herba</i>			7,0							
Rumian rzymski <i>Chamomillae romanae herba</i>			4,0							
Ruta zwyczajna <i>Rutae herba</i>	4,0	3,5-4	4,0		4,0, 3,5- 4,0		4,8, 4,2			
Rutwica lekarska <i>Galegae herba</i>							5-6, 6,0			
Rzepik pospolity <i>Agrimoniae herba</i>	3,3		4,0			4,0		3,1-3,9		
Sałata jadowita <i>Lactucae virosae herba</i>			5,5							
Sasanka <i>Pulsatillae herba</i>	2,8		5,0							
Serdecznik pospolity <i>Leonuri herba</i>						4,0	4,0, 5,0	5,0-5,7		4,6-4,9
Siwiec żółty <i>Glaucii flavi herba</i>							6,0			
Skrzyp polny <i>Equiseii herba</i>			5,0			4,0		4,6-5,4		
Stroiczka rozdęta <i>Lobeliae herba</i>		4,5-5			4,5-5		5,0			
Szalej jadowity <i>Cicuta virosa herba</i>			5,0							
Szczwół plamisty <i>Conii maculati herba</i>	8,3		8,0							
Szałwia lekarska <i>Salviae herba</i>		3,5-4			3,5-4		3,5, 4,5			
Szanta zwyczajna <i>Marrubii herba</i>	2,6		3,5				4-5, 3,8			
Szczyr trwały <i>Mercurialis perennis herba</i>			5,0							
Ślaz <i>Malvea silvestris herba</i>						4,5				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Świetlik łąkowy <i>Euphrasiae herba</i>			3,5			3,5			2,1–6,0	
Tasznik pospolity <i>Bursae pastoris herba</i>			4,0					4,9–6,2		
Tojad mocny <i>Aconiti herba</i>	5,0		5,0							
Tymianek pospolity <i>Thymi herba</i>	3,0	3,5–4	3,0		3,5		4,0, 4,5	3,6–4,6		
Uczep trójlistkowy <i>Bidentis tripartiti herba</i>										
Warzucha lekarska <i>Cochleariae herba</i>	3,0	3,0–4,0	8,0							
Werbena pospolita <i>Verbenae herba</i>			5,0							
Wierzbownica drobnokwiatowa <i>Epilobii herba</i>										5,1
Wrotycz pospolity <i>Tanacetii herba</i>			4,5			3,5		3,4–4,4		
Wrzos zwyczajny <i>Callunae herba</i>			4,0 ⁴	3,3						
Wilżyna ciemista <i>Ononidis herba</i>			5,0							
Żarnowiec miotlasty <i>Sarothami herba</i>						3,5				
Żywokost lekarski <i>Symphyti herba</i>			3,5							
Pączki – <i>Gemmae</i>										
Brzoza <i>Betulae gemmae</i>	3,0		4,0	3,3						
Sosna <i>Pini gemmae</i>	3,0		4,0	2,9				1,7–2,1		
Topola <i>Populi gemmae</i>			4,0			3,0		1,6–2,0		
Różne – <i>Varia</i>										
Cebula morska <i>Scillae Bulbus</i>	5,6		6,0							
Chmiel szyszki <i>Lupuli flos</i>			4,0			3,5		4,2–5,2		
Czosnek pospolity <i>Alli sativi bulbus</i>								2,3–2,7		
Morszczyn pęcherzykowaty <i>Vesiculosus fucus</i>						4,0				
Plucnica islandzka <i>Lichen islandicus</i>	3,3		3,5	1,7		2,0– 3,0				
Buławinka czerwona <i>Secale cornutum</i>	1,3		1,3				1,5			
Storczyk <i>Salep tuber</i>	2,9		3,0							
Tojad mocny bulwy <i>Aconiti tuber</i>	4,0		4,0							
Widłak goździsty zarodniki <i>Sporae lycopodii</i>			1,2	7,0– 14 ⁵						
Zimowit jesienny <i>Colchici bulbus</i>	3,0		3,0– 3,5							

¹ okorowany, ² *Rosa canina*, ³ nieoczyszczone, ⁴ *cum floribus*, ⁵ wydajność z kłosek
Kursywą oznaczono współczynnik obliczony ze stosunku plonu świeżego i suchego surowca.

¹ peeled, ² *Rosa canina*, ³ not cleaned, ⁴ *cum floribus*, ⁵ yield from spikelets
The italicized value is the coefficient calculated from the ratio of fresh and dry yields.

Owoce ze względu na zróżnicowaną budowę i zawartość wody są grupą surowców o dużej zmienności tego parametru. Najmniejszy współczynnik usychalności ma anyż, kolendra, kminek, koper włoski (1,2–1,25), jałowiec (1,3–2,5), dąb (1,8–2,2) i róża dzika z nasionami (2,2–3,0). Znacznie większymi współczynnikami usychalności charakteryzują się borówka czernica (4,5–7,5), jeżyna (7,1), papryka czerwona (4,0–7,3) i malina (5,0–10,0). Duże różnice w usychalności surowców pomiędzy cytowanymi pracami (tab. 1) oprócz borówki czernicy, maliny i papryki były również u berberysu zwyczajnego (3,1–5,0), bzu czarnego (5,1–7,3) i borówki bruszniczy (5,0–6,7).

Najliczniejszą grupą analizowanych surowców pod względem usychalności było ziele. Surowce zielarskie z tej grupy miały usychalność wynoszącą od 2,5 (2,5 borówka czernica, 2,6 szanta, fiołek trójbarwny, 2,7 nostrzyk biały, 2,8 sasanka) do 8,0 (glistnik, majeranek otarty, mięta, szczwół plamisty, warzucha lekarska), a nawet 10,3 (ostrożeń warzywny). Również w tej grupie usychalność surowców podawana przez różnych autorów jest niejednakowa, ale nawet w poszczególnych pracach można znaleźć duże zróżnicowanie tego parametru, np. Bączek i in. [2017] podają dane, według których usychalność ostrożnia warzywnego wahała się od 3,6 do 9,2, a świetlika łąkowego od 2,1 do 9,2 w zależności od miejsca pozyskania surowca (tab. 1).

Mniej zróżnicowaną grupą są pączki, bowiem najczęściej podawano [Motyka i Panycz 1936, Urbaniak 1952, Kwaśniewska i Mikołajczyk 1973], że usychalność pączków brzozy, sosny i topoli waha się od 2,9 do 3,3, jednak Kwiatkowski [1986] podaje dla sosny 1,7–2,1 i dla topoli 1,6–2,0, a Świejkowski i in. [1950], dla wszystkich trzech surowców 4,0 (tab. 1). Duże zróżnicowanie podawanych współczynników usychalności dotyczy też innych surowców zielarskich, np. szyszek chmielu (od 3,5 do 5,2) i porostu islandzkiego (od 1,7 do 3,5).

PODSUMOWANIE

Usychalność surowców zielarskich jest ważnym parametrem suszenia ziół, podstawowej metody ich utrwalania. Jednak wartość tego współczynnika jest stosunkowo słabo opracowana i dla wielu surowców zielarskich trudno jest znaleźć nawet orientacyjne wielkości tego parametru. Zebranie informacji w jednym opracowaniu umożliwia szersze spojrzenie na usychalność surowców zielarskich i wskazanie dalszych kierunków prac. Usychalność surowca jest pochodną suchej masy, ale na wielkość tego współczynnika mają też wpływ czynniki pozbiornicze, np. sposób przygotowania surowca do suszenia, metoda suszenia. Podawane w publikacjach współczynniki usychalności najczęściej mają zbliżoną wartość i mogą być podstawą do określania wydajności suszenia oraz zapotrzebowania na surowiec świeży. Jednak w wielu przypadkach współczynniki usychalności różnią się dość znacznie. Przyczyną tego może być niejednoznaczne określenie rodzaju surowca, np. ziele otarte lub nie, kłącze z korą lub okorowane, kwiaty lub kwiatostany. Ponadto podawana usychalność to nie zawsze stosunek masy surowca przed suszeniem i po suszeniu, ale również stosunek masy surowca świeżego do masy surowca przygotowanego do sprzedaży, np. ziele otarte, owoce oczyszczone. Jednak by ten parametr mógł być właściwie zinterpretowany, powinien być dokładnie scharakteryzowany surowiec

świeży i po wysuszeniu, gdyż dopiero wówczas możliwe jest właściwe określenie wydajności suszenia, co pozwala uniknąć błędów przy prognozowaniu zapotrzebowania na surowiec zielarski. Inną przyczyną różnic w wielkości tego parametru jest stopień wysuszenia surowca. Przy średniej usychalności surowca wynoszącej 5 różnica tego parametru pomiędzy surowcem o wilgotności 5% a 15% przełoży się na różnicę usychalności wynoszącą 0,62, co nie jest wartością bez znaczenia. Należy również zwrócić uwagę na miejsce zbioru surowca, ponieważ różnice w zależności od rejonu jego pozyskania są duże i mogą wpływać na opłacalność procesu suszenia.

Usychalność surowców zielarskich jest ważnym parametrem dotyczącym ich utrwalania, dlatego celowe jest przeprowadzenie badań oceniających wpływ terminu zbioru, sposobu przygotowania surowca i metody suszenia na wydajność tego procesu dla roślin zielarskich. Parametr ten powinien być brany również pod uwagę przy hodowli nowych odmian czy pozyskiwaniu materiału rozmnożeniowego.

PIŚMIENNICTWO

- Arun G.C., Pun S., Devkota S., Ghimire K., 2019. Diagnostic study of ginger market access for Eastern and Western region of Nepal. *Turk. J. Agric. – Food Sci. Technol.*, 7(3), 479–486. DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v7i3.479-486.2153>
- Bączek K., Węglarz Z., Kosakowska O., Pióro–Jabrucka 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.
- Cybulska H., Janicka H., Wiszniewski J., Wysocka A., 1950. Uprawa i zbiór ziół. PWRiL, Warszawa.
- Dobrea D.I., Trotus E., Naie M., Mirzan O., Lupu C., Buburuz A.A., 2017. The influence of the nutrition space on the herb and seed yields at Moldavian dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) in A.R.D.S. Secuieni pedoclimatic conditions. *Lucr. Stiin. – ser. Agronomie*, 60, 91–96.
- Gruszecki R., Rybiński M., 2018. Skup surowców zielarskich ze stanu naturalnego na terenie gminy Hajnówka. *Annales Horticulturae*, 28(2), 15–23. DOI: <http://dx.doi.org/10.24326/ah.2018.2>
- 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.
- Karpała Z., Miński Z., Tumiłowicz H., Tyszyńska D., 1958. Poradnik zielarski dla plantatorów. Wyd. Przemysłu Lekarskiego i Spożywczego, Warszawa.
- Kwaśniewska J., Mikołajczyk K., 1973. Wszyscy zbieramy zioła. Wyd. Katalogów i Cenników, Warszawa.
- Kwiatkowski W., 1986. Warunki suszenia i usychalność surowców zielarskich. W: *Ogrodnictwo w tabelach*, red. N. Krusze. PWRiL, Warszawa, 492–495.
- Motyka J., Panycz T., 1936. Rośliny lecznicze i przemysłowe w Polsce. Opis, uprawa, zbiór, handel. Książnica, Lwów – Warszawa.
- Müller J., Heindl A., 2006. Drying of medicinal plants. In: *Medicinal and aromatic plants – agricultural, commercial, ecological, legal, pharmacological and social aspects*, red. Bogers R.J., L.E.Craker, D. Lange. Springer, Berlin–Heidelberg–New York–London–Paris–Tokyo, 237–252.

- Ontagodi T., Patil S.G., 2016. Drying characteristics of different corianders (*Coriandrum sativum* L.) varieties. The Bioscan 11(1), Supplement on Agronomy, 647–650, www.thebioscan.in
- Qaas F., Schiele E., 2001. Einfluss der Energiekosten auf die Rentabilität im Trocknungsbetrieb. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen, 6(3), 144–145.
- Rumińska A. (red.) 1984. Poradnik plantatora ziół. PWRiL, Poznań.
- 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. DOI: 10.21608/mjae.2016.97760
- Świejkowski L., Woszczyński S., Struś W., 1950. Towaroznawstwo zielarskie. Wyd. Polskiego Związku Zielarskiego, Kraków.
- Urbaniak M., 1952. Leśne surowce zielarskie. PWRiL Warszawa.

Źródło finansowania: Badania zostały sfinansowane przez MNiSW w ramach działalności statutowej Katedry Warzywnictwa i Zielarstwa UP w Lublinie oraz przez Michała Rybińskiego.

Summary. Drying of herbal raw materials is the basic method of their preservation, and the efficiency of this process determines the drying rate. The aim of the presented work was to collect and preliminary analysis the drying ratio coefficients included in publications in the field of herbalism, so that it would constitute an impulse for further research in this area. The reported drying ratio of herbal raw materials often differs, which may result from the differences in the characteristics of the compared raw materials before and after drying (flowers–inflorescences, bark free, rubbed or not, with or without seeds). These differences may also result from the unequal degree of drying of the raw material and place of their collection. The drying ratio of raw material has a significant importance for herbal practice because it enables the determination of the demand for the herbal raw material and the rational management of limited and valuable plant resources, especially those obtained from the wild. The efficiency of the drying process, although largely dependent on the dry weight of the raw material, is also modified by other factors, e.g. the method of preparing the raw material, the method of drying. The explanation of these dependencies is important both for practice and the herbal science.

Key words: rhizome, root, flower, leaf, fruit, herb

Otrzymano – Received: 11.01.2021
Zaakceptowano – Accepted: 11.02.2021