Załącznik nr 1 do sprawozdanie z zadania pt.:

Warzywnictwo ekologiczne, w tym uprawa ziół: badania nad określeniem optymalnych środków ostrożności podejmowanych w gospodarstwie uwzględniających środki zapobiegające zanieczyszczeniu upraw ekologicznych środkami niedozwolonymi. Opracowanie instrukcji dla rolnika.

ATLAS CHWASTÓW

UWAGI DO EKOLOGICZNEJ UPRAWY MIĘTY PIEPRZOWEJ DOTYCZĄCE ZAPOBIEGANIA JEJ ZANIECZYSZCZENIU AP

WSKAŹNIKI USYCHALNOŚCI WYBRANYCH SUROWCÓW PRZYPRAWOWYCH I OWOCÓW

przygotowany w:

Katedrze Roślin Warzywnych i Leczniczych,

Instytut Nauk Ogrodniczych,

SGGW w Warszawie

w ramach badań na rzecz rolnictwa ekologicznego: dotacja Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi nr DEJ.re.765.15.2025 z dn. 20 marca 2025r.

KIEROWNIK PROJEKTU: Prof. dr hab. Katarzyna Bączek

Wykonawcy: Prof. dr hab. Zenon Węglarz
Dr hab. Olga Kosakowska, prof. SGGW
Dr inż. Anna Pawełczak
Dr inż. Sylwia Styczyńska

ATLAS CHWASTÓW

Atlas chwastów sporządzony został na podstawie obserwacji przeprowadzonych na plantacjach mięty pieprzowej i melisy lekarskiej w 2025r.

Niektóre gatunki chwastów przedstawionych w atlasie są **źródłem alkaloidów pirolizydynowych (AP) – pierwotnym lub wtórnym**. Rośliny będące pierwotnym źródłem AP to gatunki, które naturalnie mają zdolność do ich syntezy i zazwyczaj wytwarzają je w znacznych ilościach (starzec zwyczajny), z kolei chwasty będące ich źródłem wtórnym mogą pobierać je z roztworu glebowego (same prawdopodobnie ich nie wytwarzają).

Lista chwastów przedstawiona w atlasie:

1. Babka zwyczajna (*Plantago major* L.)
2. Bodziszek drobny (*Geranium pusillum* L.)
3. Chaber bławatek (*Centaurea cyanus* L.)
4. Chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli* (L.)
5. Dymnica pospolita (*Fumaria officinalis* L.)
6. Dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum* L.)
7. Fiołek polny (*Viola arvensis* Murr.)
8. Gwiazdnica pospolita (*Stellaria media* (L.) Vill.)
9. Jasnota purpurowa (*Lamium purpureum* L.)
10. Komosa biała (*Chenopodium album* L.)
11. Kurzyślad polny (*Anagallis arvensis* L.)
12. Maruna bezwonna (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.)
13. Mlecz kolczasty (*Sonchus asper* L.(Hill))
14. Mniszek lekarski (*Taraxacum officinale* F.H. Wiggers coll.)
15. Perz właściwy (*Elymus repens* (L.) Gould)
16. Piaskowiec macierzankowy (*Arenaria serpyllifolia* L.)
17. Powój polny (*Convolvulus arvensis* L.)
18. Poziewnik szorstki (*Galeopsis tetrahit* L.)
19. Przetacznik perski (*Veronica persica* Poir.)
20. Przymiotno kanadyjskie (*Erigeron canadensis* L.)
21. Przytulia czepna (*Galium aparine* L.)
22. Przytulia fałszywa (*Galium spurium* L.)
23. Rdest plamisty (*Polygonum persicaria* L.)

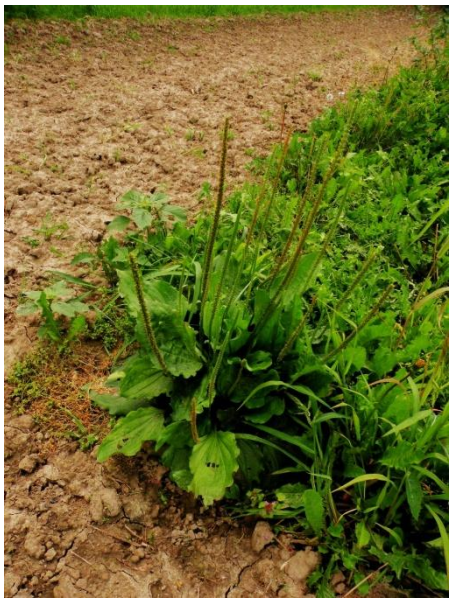
24. Rdest ptasi (*Polygonum aviculare* L.)
25. Rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Löwe)
26. Rumianek pospolity (*Matricaria chamomilla* L.)
27. Rzepicha leśna (*Rorippa sylvestris* (L.) Besser)
28. Skrzyp polny (*Equisetum arvense* L.)
29. **Starzec zwyczajny (*Senecio vulgaris* L.)**
30. Szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus* L.)
31. Szarota błotna (*Gnaphalium uliginosum* L.)
32. Tasznik pospolity *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.)
33. Trzcinnik sp. (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth)
34. Wiechlina roczna (*Poa annua* L.)
35. Wierzbownica gruczołowata (*Epilobium ciliatum* Raf. ssp *ciliatum*)
36. Wilczomlecz obrotny (*Euphorbia helioskopia* L.)
37. Wyka drobnokwiatowa (*Vicia hirsuta* (L.) Gray)
38. Wyka ptasia (*Vicia cracca* L.)
39. Żółtlica drobnokwiatowa (*Galinsoga parviflora* Cav.)
40. Żółtlica owłosiona (*Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav.)

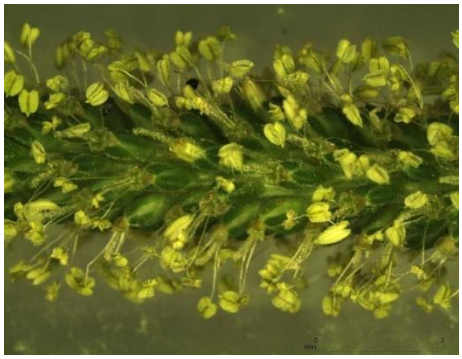
Uwagi:

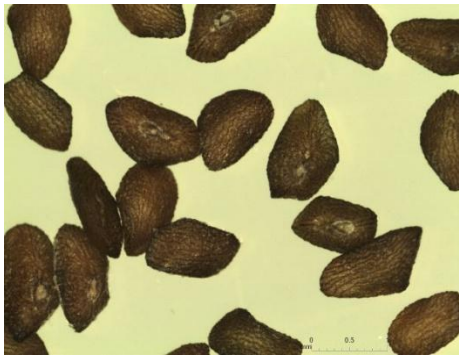
- Do określenia materiału siewnego poszczególnych chwastów zastosowano powszechnie używany termin „nasiona”, mimo że w wielu przypadkach są to owoce w sensie botanicznym. Przy pomocy owoców rozsiewają się np. gatunki z rodziny astrowatych (niełupki), jasnotowatych (rozłupki) i wiechlinowatych (ziarniaki).
- Orientacyjne rozmiary nasion podano w oparciu o „Atlas chwastów” autorstwa W. Tymrakiewicza (PWRiL, Warszawa 1976) i obserwacje własne.

1. **Babka zwyczajna – *Plantago major*** L.

Rodzina: **babkowate – *Plantaginaceae***







Rozmiary nasion: długość 1,0-1,7 mm; szerokość 0,6-0,9 mm; grubość 0,3-0,5 mm

2. **Bodziszek drobny – *Geranium pusillum* L.**

Rodzin a: **bodziszkowate – *Geraniaceae***

Rozmiary nasion: długość 1,5 mm; szerokość 1,0 mm

3. Chaber bławatek – *Centaurea cyanus* L.

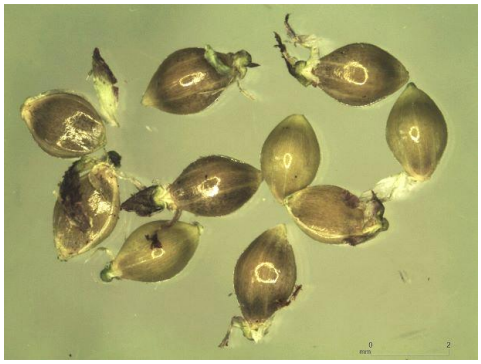
Rodzina: **astrowate – *Asteraceae***

Rozmiary nasion: długość 3,0-4,0 mm; szerokość 2,0 mm; grubość 1,0 mm

Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

4. Chwastnica jednostronna – *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.

Rodzina: **wiechlinowate (trawy) – *Poaceae***

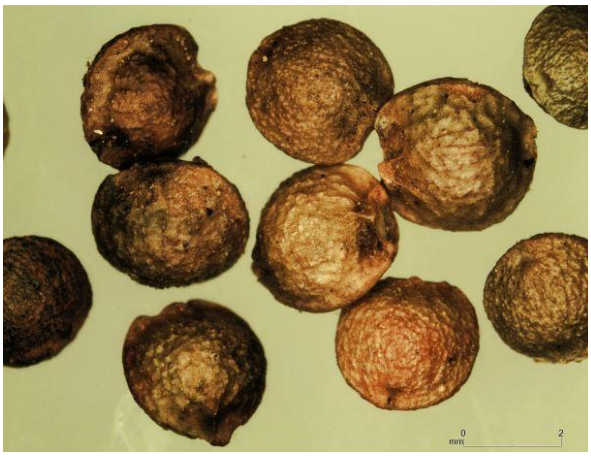


Rozmiary nasion: długość 2,25 mm; szerokość 1,5 mm; grubość 0,5 mm

Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

5. **Dymnica pospolita – *Fumaria officinalis* L.**

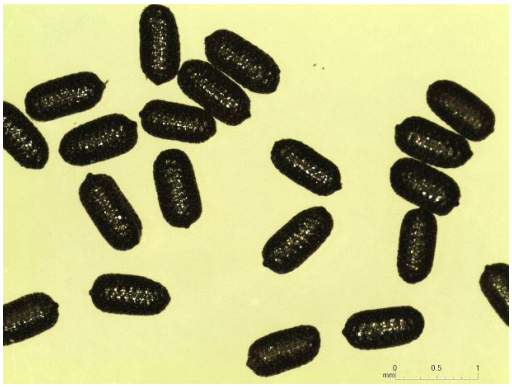
Rodzina: **makowate – *Papaveraceae***



Rozmiary nasion: średnica 2,0-2,5 mm

6. Dziurawiec zwyczajny – *Hypericum perforatum* L.

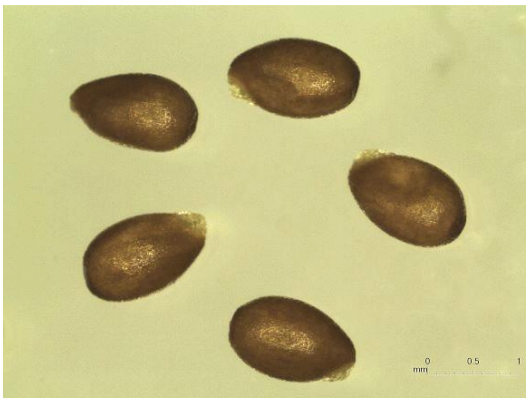
Rodzina: **dziurawcowate – *Hypericaceae***



Rozmiary nasion: długość 1,0 mm ; szerokość 0,5 mm

7. **Fiołek polny (bratek polny) – *Viola arvensis* Murr.**

Rodzina: **fiołkowate – *Violaceae***



Rozmiary nasion: długość 1,5 mm ; szerokość 0,75 mm

Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

8. Gwiazdnica pospolita – *Stellaria media* (L.) Vill.

Rodzina: **goździkowate – *Caryophyllaceae***

Rozmiary nasion: średnica 1,2 mm; grubość 0,5 mm

Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

9. Jasnota purpurowa – *Lamium purpureum* L.

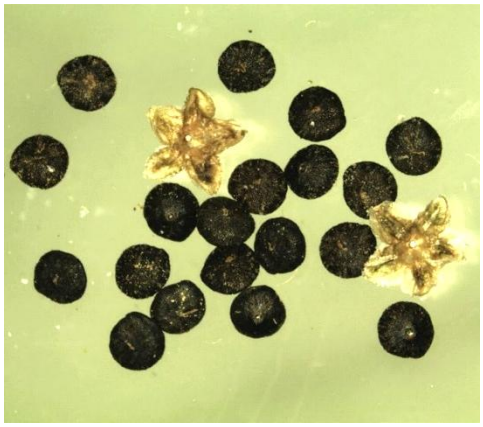
Rodzina: **jasnotowate – *Lamiaceae***

Rozmiary nasion: długość 2,0-3,5 mm; szerokość 1,0 mm; grubość 0,8 mm

Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

10. Komosa biała – *Chenopodium album* L.

Rodzina: **szarłatowate – *Amaranthaceae***



Rozmiary nasion: średnica 1,5 mm; grubość 0,75 mm

Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

11. Kurzyślad polny - *Anagallis arvensis* L.

Rodzina: **pierwiosnkowate – *Primulaceae***

Rozmiary nasion: długość 1,3 mm; szerokość 1,0 mm

12. Maruna bezwonna – *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.

Rodzina: **astrowate – *Asteraceae***

Rozmiary nasion: długość 2,0 mm; szerokość 0,6-1,0 mm

Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

13. Mlecz kolczasty – *Sonchus asper* L.(Hill)

Rodzina: **astrowate – *Asteraceae***

Rozmiary nasion: długość 3,0 mm; szerokość 1,0 mm

14. Mniszek lekarski – *Taraxacum officinale* F.H. Wiggers coll.

Rodzina: **astrowate – *Asteraceae***

Rozmiary nasion: długość 3,0-4,0 mm; szerokość 1,0 mm; grubość 0,5 mm

Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

15. Perz właściwy – *Elymus repens* (L.) Gould

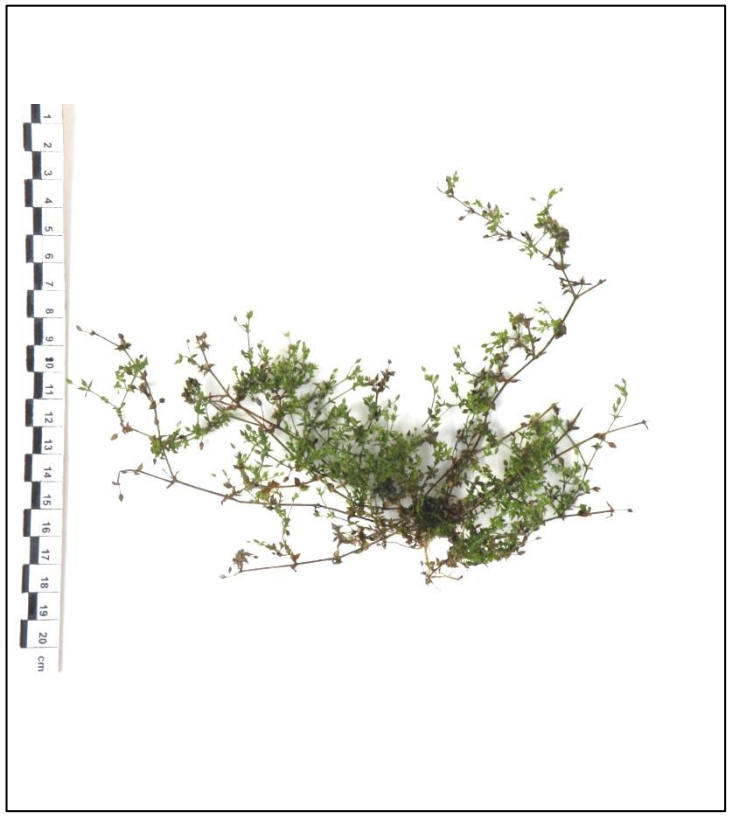
Rodzina: **wiechlinowate (trawy) – *Poaceae***

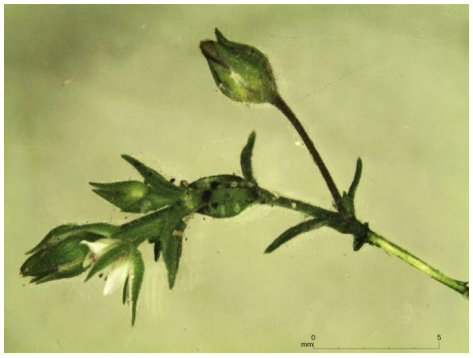
Rozmiary nasion: długość 7,5 mm; szerokość 1,3 mm

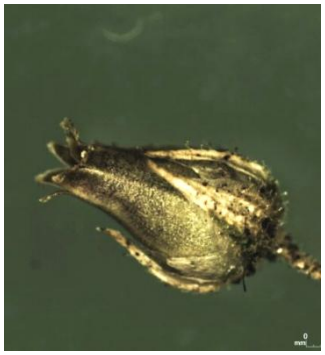
Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

16. Piaskowiec macierzankowy – *Arenaria serpyllifolia* L.

Rodzina: **goździkowate – *Caryophyllaceae***







Rozmiary nasion: długość 0,5 mm; szerokość 0,4 mm; grubość 0,3 mm

17. Powój polny – *Convolvulus arvensis* L.

Rodzina: **powojowate – *Convolvulaceae***

Rozmiary nasion: długość 3,5-4,0 mm; szerokość 2,25-2,5 mm; grubość 2,0 mm

18. Poziewnik szorstki – *Galeopsis tetrahit* L.

Rodzina: **jasnotowate – *Lamiaceae***

Rozmiary nasion: długość 2,75 mm; szerokość 2,0 mm; grubość 1,25 mm

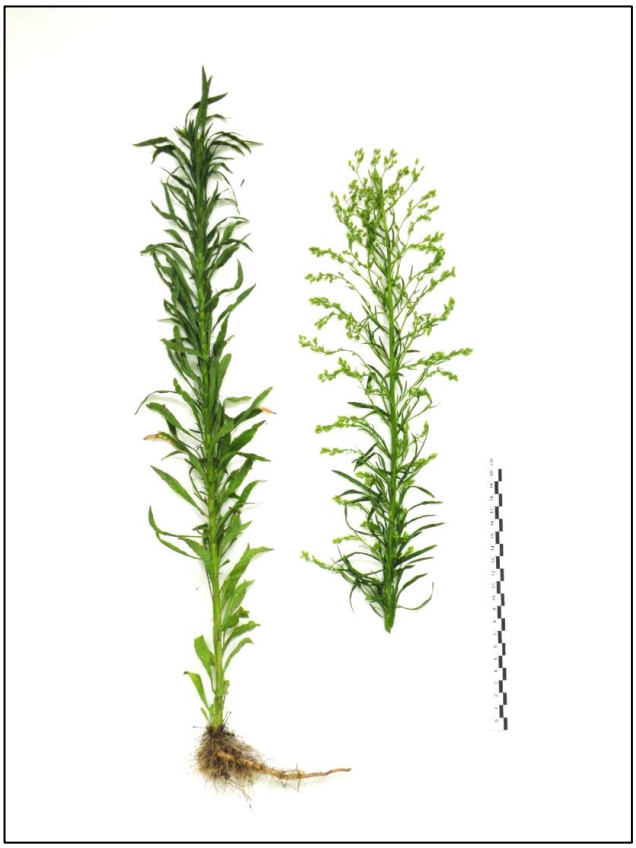
19. Przetacznik perski – *Veronica persica* Poir.

Rodzina: **babkowate – Plantaginaceae**

Rozmiary nasion: długość 2,0-2,25 mm

20. Przymiotno kanadyjskie – *Erigeron canadensis* L.

Rodzina**: astrowate – *Asteraceae***



Rozmiary nasion: długość 1,25 mm; szerokość 0,25 mm; grubość 0,25 mm

21. Przytulia czepna – *Galium aparine* L.

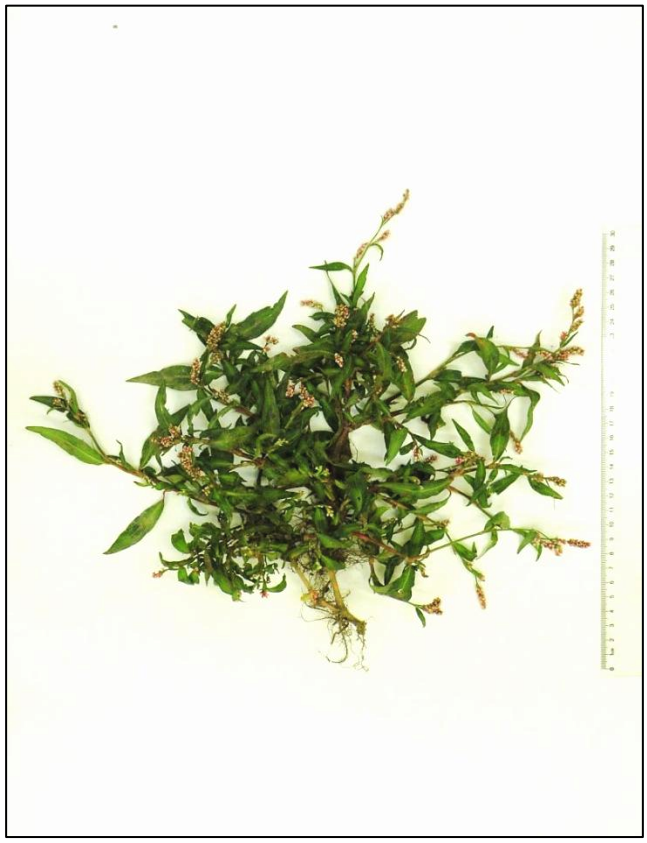
Rodzina: **marzanowate – *Rubiaceae***

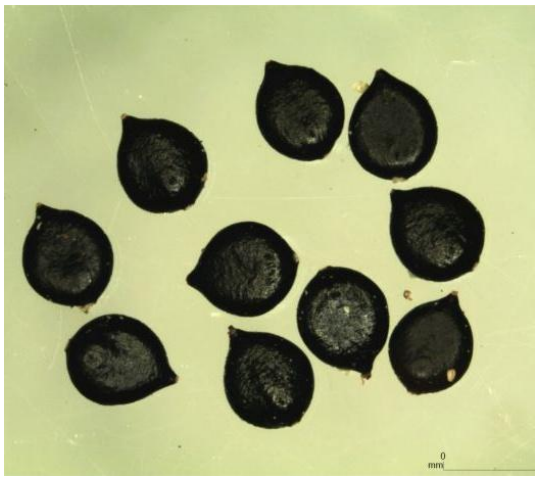
Rozmiary nasion: długość 4,0-7,0 mm; szerokość 2,25 mm

22. Przytulia fałszywa – *Galium spurium* L.

23. Rdest plamisty – *Polygonum persicaria* L.

Rodzina: **rdestowate – *Polygonaceae***

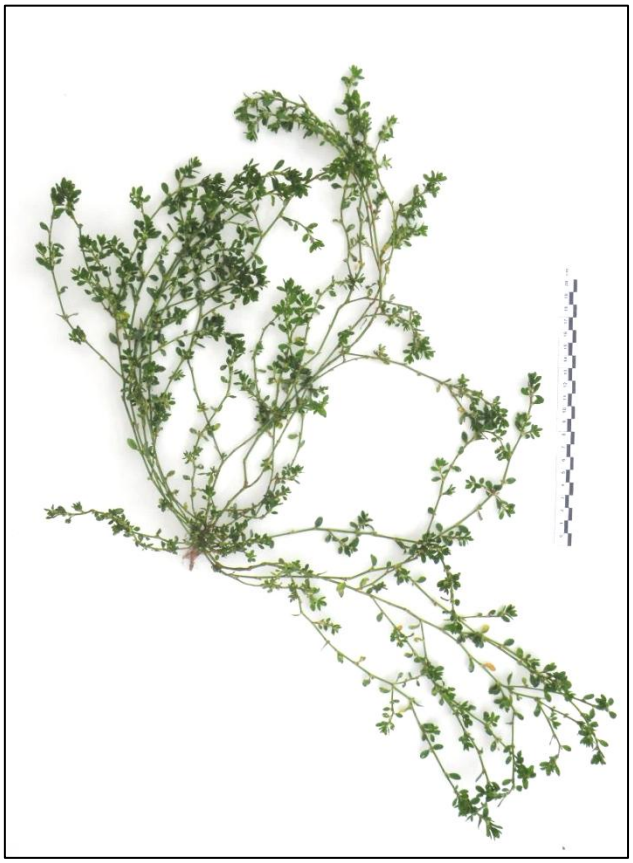


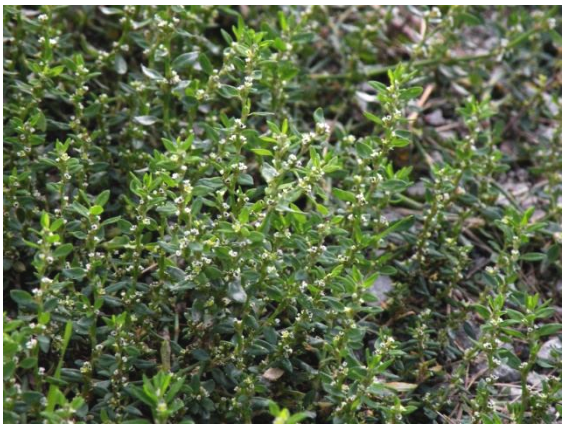


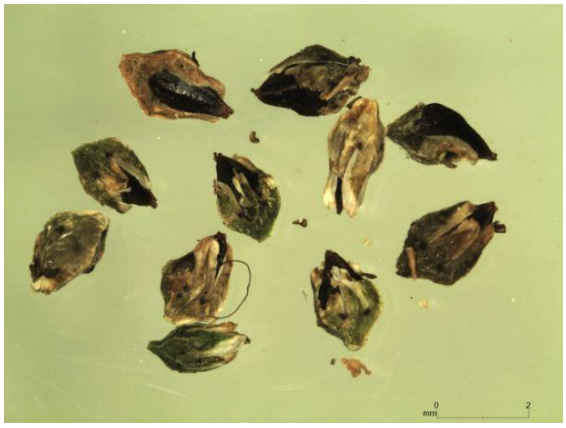
Rozmiary nasion: długość 2,0 mm; szerokość 1,5 mm

24. Rdest ptasi – *Polygonum aviculare* L.

Rodzina: **rdestowate – *Polygonaceae***







Rozmiary nasion: długość 2,25-2,75 mm; szerokość 1,5 mm; grubość 1,25 mm

25. Rdestówka powojowata – *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löwe

Rodzina: **rdestowate – *Polygonaceae***

Rozmiary nasion: długość 3,5 mm; szerokość 2,5 mm

26. Rumianek pospolity - *Matricaria chamomilla* L.

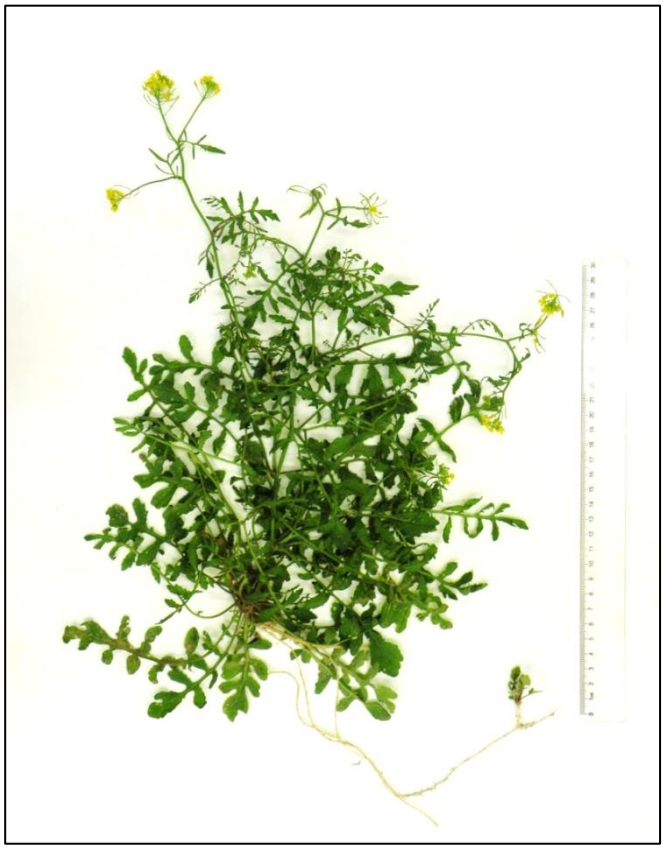
Rodzina**: astrowate – *Asteraceae***

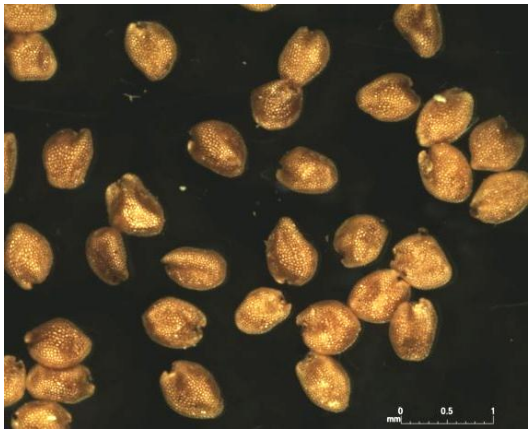
Rozmiary nasion: długość 1,0 mm; szerokość 0,5 mm

Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

27. Rzepicha leśna – *Rorippa sylvestris* (L.) Besser

Rodzina: **kapustowate – *Brassicaceae***

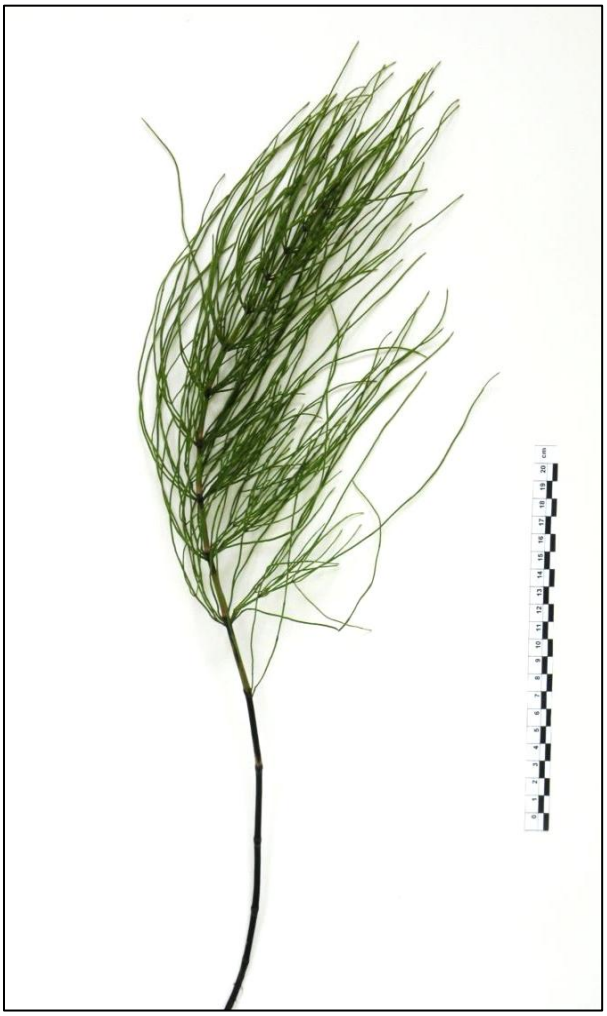


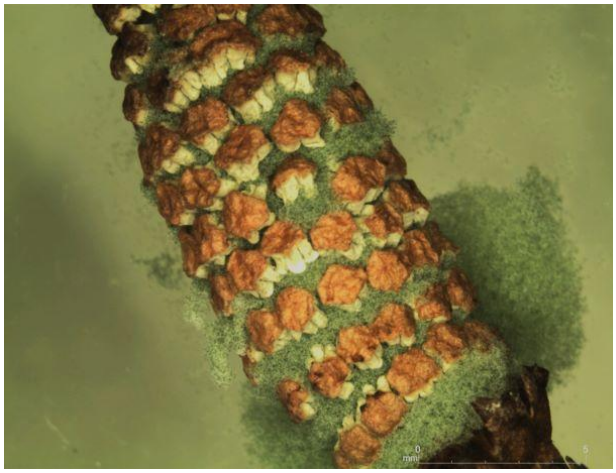


Rozmiary nasion: średnica 0,5 mm

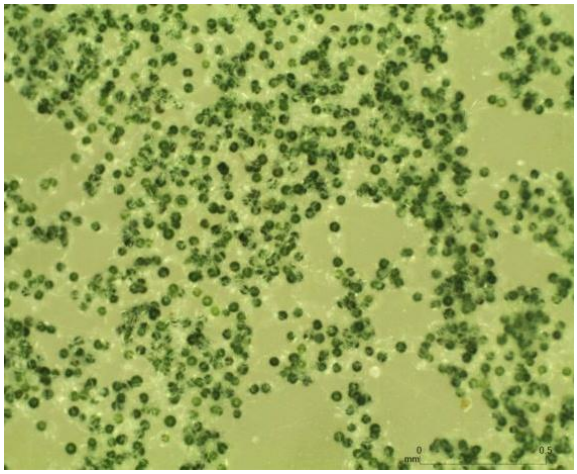
28. Skrzyp polny – *Equisetum arvense* L.

Rodzina: **skrzypowate – *Equisetaceae***





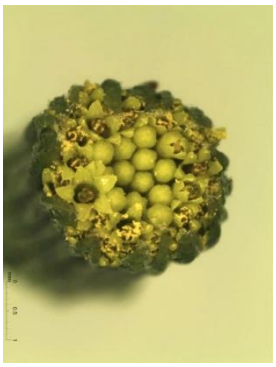
kłos zarodnionośny



zarodniki

29. Starzec zwyczajny – *Senecio vulgaris* L.

Rodzina**: astrowate – *Asteraceae***

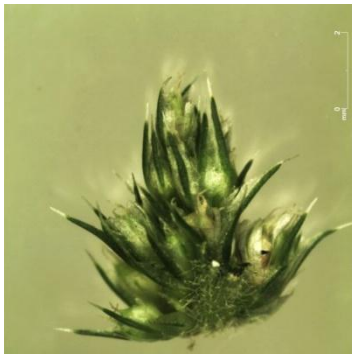


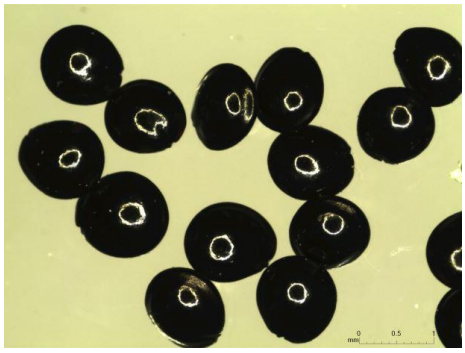
Rozmiary nasion: długość 2,5 mm; szerokość 0,5 mm

UWAGA: Gatunek ten stanowi pierwotne źródło AP.

30. Szarłat szorstki – *Amaranthus retroflexus* L.

Rodzina: **szarłatowate – *Amaranthaceae***

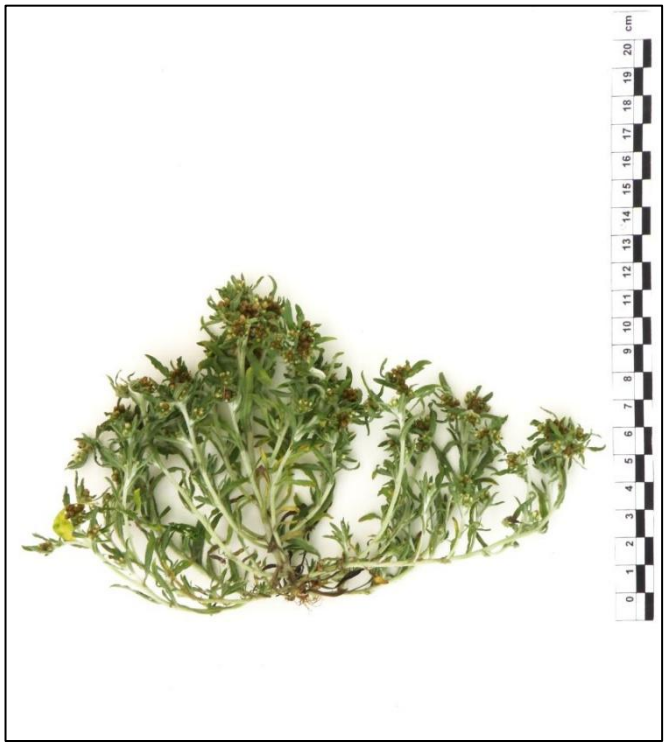


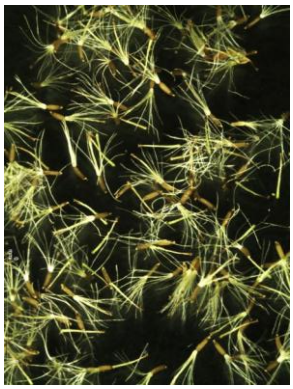


Rozmiary nasion: średnica 1,25 mm

31. Szarota błotna (*Gnaphalium uliginosum* L.)

Rodzina**: astrowate –** ***Asteraceae***

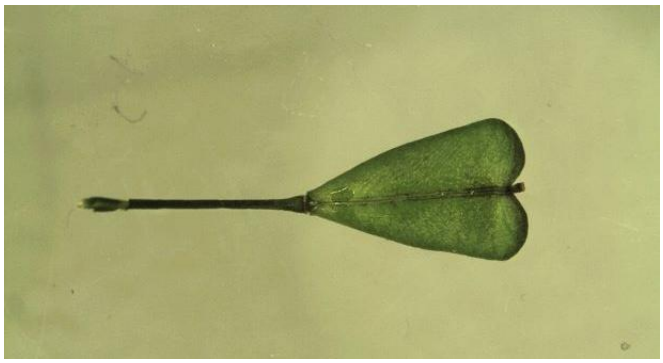




Rozmiary nasion: długość 0,5 mm; szerokość 0,18 mm

32. Tasznik pospolity – *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.

Rodzina: **kapustowate – *Brassicaceae***

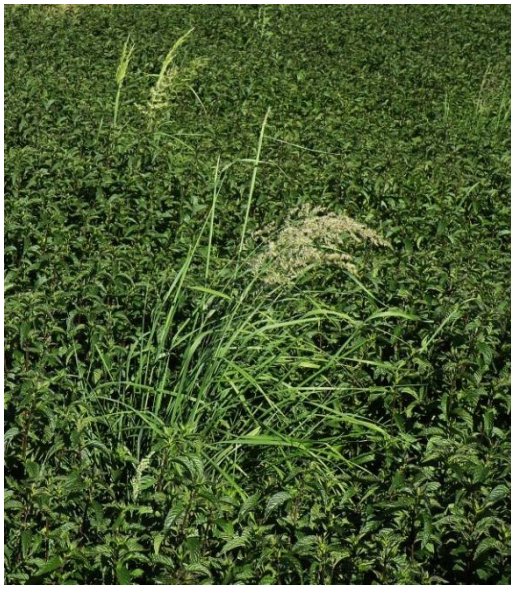


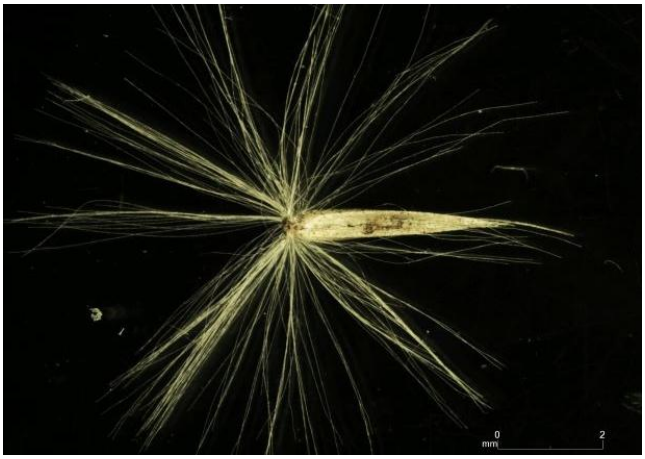
Rozmiary nasion: długość 1,0 mm; szerokość 0,5 mm; grubość 0,3 mm

Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

33. Trzcinnik piaskowy – *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth

Rodzina: **wiechlinowate (trawy) – *Poaceae***





Rozmiary nasion: długość 1,5 mm; szerokość 0,4 mm

34. Wiechlina roczna - *Poa annua* L.

Rodzina: **wiechlinowate (trawy) – *Poaceae***

Rozmiary nasion: długość 2,7 mm; szerokość 0,9 mm

Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

35. Wierzbownica gruczołowata – *Epilobium ciliatum* Raf. ssp *ciliatum*

Rodzina: **wiesiołkowate – *Onagraceae***

Rozmiary nasion: długość 0,75 mm; szerokość 0,3-0,4 mm

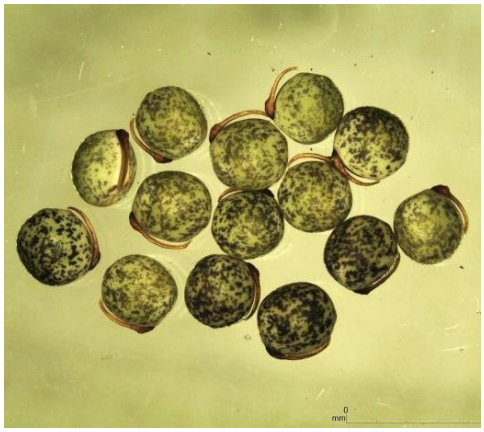
36. Wilczomlecz obrotny – *Euphorbia helioskopia* L.

Rodzina**: wilczomleczowate – *Euphorbiaceae***

Rozmiary nasion: długość 2,4 mm; szerokość 1,8 mm

37. Wyka drobnokwiatowa – *Vicia hirsuta* (L.) Gray

Rodzina: **bobowate – *Fabaceae***

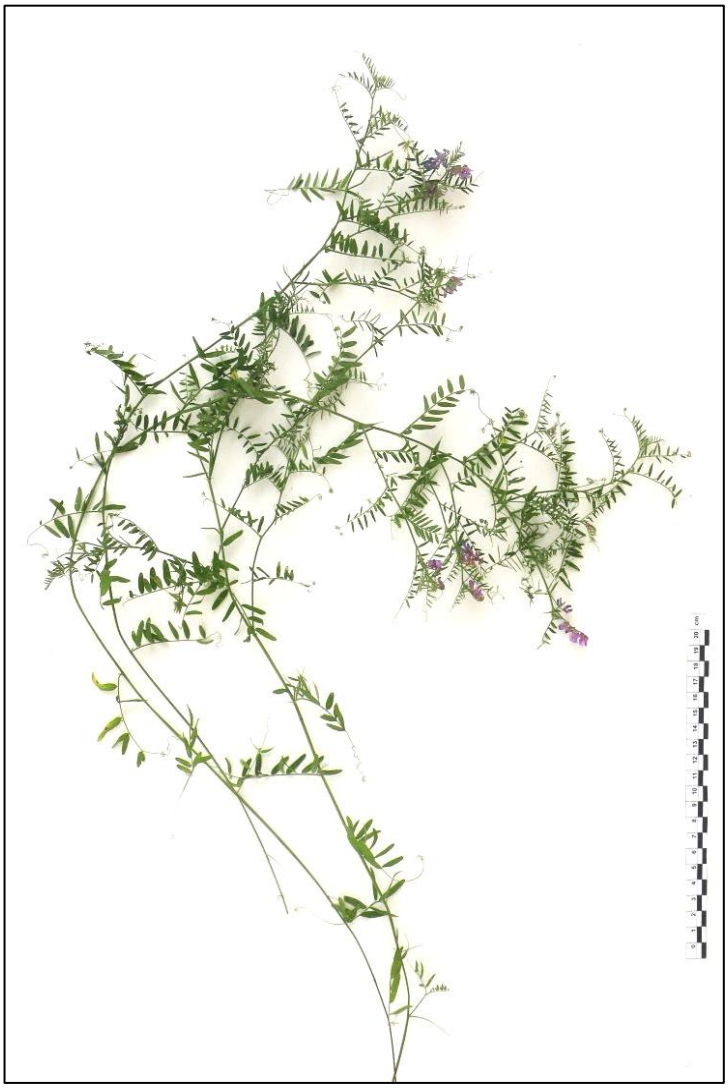


Rozmiary nasion: średnica 2,0-2,5 mm; grubość 1,8-2,2 mm

Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

38. Wyka ptasia – *Vicia cracca* L.

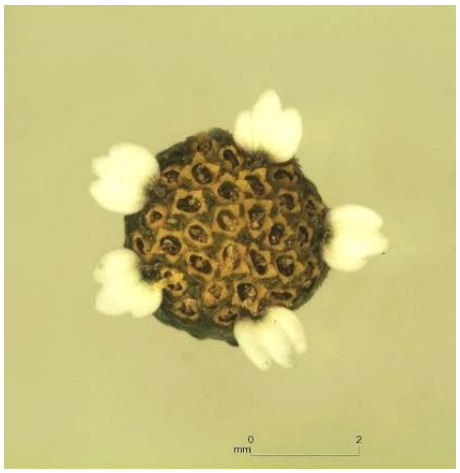
Rodzina: **bobowate – *Fabaceae***



Rozmiary nasion: średnica 2,5-3,0 mm

39. Żółtlica drobnokwiatowa – *Galinsoga parviflora* Cav.

Rodzina**: astrowate – *Asteraceae***



Rozmiary nasion: długość 1,5-1,6 mm; szerokość 0,7-0,6 mm

Gatunek ten może być wtórnym źródłem AP.

40. Żółtlica owłosiona – *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav.

Rodzina**: astrowate – *Asteraceae***

Rozmiary nasion: długość 0,6-1,6 mm; szerokość 0,7-10 mm

UWAGI DO EKOLOGICZNEJ UPRAWY MIĘTY PIEPRZOWEJ DOTYCZĄCE ZAPOBIEGANIA JEJ ZANIECZYSZCZENIU AP

W uprawie mięta pieprzowa bywa zanieczyszczana alkaloidami pirolizydynowymi (AP). Związki te to jedne z najbardziej rozpowszechnionych w środowisku naturalnym i rolniczym substancji toksycznych, wywierających na ludzi i zwierzęta działanie hepatotoksyczne i rakotwórcze. Szczególnie wrażliwe na substancje te są małe dzieci i osoby starsze.

Mięta nie syntetyzuje (sama w sobie) tych substancji.

Źródłem obecności tych związków w mięcie są chwasty rosnące na polu. Należą do nich przede wszystkim starzec pospolity (*Senecio vulgaris*), starzec jakubek (*Jacobaea vulgaris*), oraz niezapominajki (*Myosotis* sp.).

Do surowca (suche ziele mięty) związki te:

- mogą dostać się w czasie zbioru - z chwastów zebranych razem z zielem mięty;
- mogą być pobrane przez miętę z gleby na polu, na którym rośnie ona razem z chwastami;
- mogą być pobrane przez miętę z gleby na polu, na którym wcześniej przyorane były resztki chwastów zawierających AP.

Plantacje mięty należy zakładać na polu, na którym w poprzednim roku nie stwierdzono obecności chwastów wytwarzających AP. Nawet całkowite usuniecie tych chwastów z pola przed zbiorem ziela nie gwarantuje, iż uzyskany surowiec będzie wolny od zanieczyszczenia AP (patrz pełne sprawozdanie).

WSKAŹNIKI USYCHALNOŚCI WYBRANYCH SUROWCÓW PRZYPRAWOWYCH I OWOCÓW

Wskaźniki wilgotności surowców świeżych, suszonych i liofilizowanych (zawartość wody %)

Surowiec:	świeży	suszony	liofilizowany
Przyprawy:			
Ziele mięty	82,46	11,95	6,20
Ziele tymianku	75,46	10,99	5,61
Ziele cząbru	81,85	11,29	4,97
Ziele estragonu	82,39	9,78	5,38
Owoce:			
Malina	86,99	13,95	14,24
Jabłka	89,6 - 90,4	16,2 - 14,7	13,2 - 15,5
Śliwka typu węgierka	84,3 - 89,0	15,7 - 23,7	12,4 - 15,0
Porzeczka czarna	80,1- 80,8	14,2 - 14,6	19,9 - 20,4

Wyniki uzyskane w projekcie realizowanym w 2025r pozwalają na stwierdzenie, że:

- ww. surowce różnią się istotnie pod względem uwodnienia tkanek - w zależności od sposobu ich konserwacji (suszenie/liofilizacja), ale także podatnością na kumulowanie pozostałości pestycydów;
- pozostałości pestycydów wykrywane były w większym stopniu w surowcach liofilizowanych w porównaniu z tradycyjnie suszonymi, jednakże z wyjątkami np. w zielu cząbru pozostałości pestycydów wykryto jedynie w surowcu suszonym;
- w niektórych surowcach pozostałości poszczególnych pestycydów gromadzą się w większych ilościach w surowcu suszonym, a inne w surowcu liofilizowanym;
- w niektórych gatunkach (np. malina) stwierdzono obecność pozostałości wielu związków, zarówno w surowcach świeżych jak i poddanych konserwacji, co sugeruje że rośliny takie mają szczególną podatność do kumulowania pestycydów;
- wydaje się także, że poszczególne odmiany tego samego gatunku mogą gromadzić te same związki w różny sposób, co widać na przykładzie owoców jabłoni (patrz pełne sprawozdanie).