Tadeusz Kowal

CECHY MORFOLOGICZNE I ANATOMICZNE NASION RODZAJU
AMARANTUS L. ORAZ KLUCZE DO ICH OZNACZANIA*The morphological and anatomical features of the seeds of genus
Amarantus L. and keys for their determination*

WSTĘP

Rodzaj *Amarantus* L. obejmujący ogółem około 50 gat. jest reprezentowany w naszej florze przez kilka zaledwie gatunków. (Szafer W. 1921, Szafer, Kulczyński, Pawłowski 1953). Na terenie Europy trafiają się jednak dość liczne gatunki zawleczone z krajów subtropikalnych, gdzie rodzaj ten osiąga największe rozprzestrzenienie. (Ascherson et Gaebner 1919, Engler A. et Prantl K. 1934, Hegi G. 1906). W pracy niniejszej uwzględniłem 10 gatunków zawleczonych w Europie, gdyż te mogą znaleźć się w naszej florze, jak również w postaci nasion w materiałach kopalnych.

Praca ta składa się z następujących części: 1. klucza sztucznego opartego na cechach morfologicznych nasion, 2. części anatomicznej obejmującej opracowanie zewnętrznej i wewnętrznej łupiny nasiennej, 3. uwag systematycznych, 4. klucza naturalnego opartego na cechach morfologicznych i anatomicznych, 5. opisów nasion i 6. tablic ilustrujących ich cechy.

Klucz sztuczny służy do oznaczania nasion pochodzących z roślin obecnie żyjących bądź też okazów zielnikowych, oraz dobrze zachowanych nasion kopalnych.

Klucz naturalny obok uwag systematycznych daje w połączeniu z częścią anatomiczną możliwość oznaczania nawet gorzej zachowanych nasion kopalnych.

Rysunki na tablicach, ilustrujące cechy nasion, są umieszczone w ten sposób, jak ułożone jest nasienie w załączni (puszce). Kolejność ich odpowiada kluczowi naturalnemu.

CZĘŚĆ OGÓLNA

Nasiona gatunków rodzaju *Amarantus* L. są makroskopowo bardzo podobne do nasion z rodziny *Chenopodiaceae*, w szczególności rodzajów *Chenopodium* L. i *Atriplex* L. Przy użyciu jednak odpowiedniego powiększenia wykazują one następujące różnice:

1° Brak rynienki charakterystycznej dla wielu gatunków *Chenopodium* i niektórych gatunków *Atriplex* oraz brak bruzdy idącej skośnie przez korzonek, a charakterystycznej dla gatunków *Atriplex*. (Kowal T. 1953).

2° Skulptura u *Amarantus* występuje w postaci linii koncentrycznych $\pm$ zamkniętych, biegnących równolegle do zarysu nasienia, a jednocześnie równoległych do siebie. Linie te zbudowane są z komórek układających się w regularne szeregi. Jest ona najczęściej słaba, a wyjątek stanowią 2 opracowane tu gatunki (*A. acutilobus* i *A. gracilis*) posiadające skulpturę drobno delikatnie punktowaną. Poza tą cechą ogólny charakter ułożenia komórek jest u nich taki sam jak u innych gatunków *Amarantus*. U *Chenopodium* i *Atriplex* skulptura występuje w postaci kreskowań promienistych lub południkowych, albo ma postać siateczki, dołkowań, punktowań itp.

3° Strony boczne nasion *Amarantus* są najczęściej zróżnicowane na część środkową $\pm$ wypukłą i część brzeżną opadającą $\pm$ stromo ku brzegowi nasienia, a wyróżniającą się najczęściej jaśniejszą barwą oraz wyraźniejszą skulpturą. Tego rodzaju zróżnicowanie występuje tylko u heterokarpowych (jasnych) nasion u *Atriplex* ale ma nieco inny charakter, identyczny natomiast z tym, jaki występuje u *Amarantus leucospermus* (Kowal T. 1953).

CECHY MORFOLOGICZNE UŻYTE W KLUCZACH

Nasiona gatunków *Amarantus* wykazują małe zróżnicowanie. Cechy morfologiczne, jakie daje się wyróżnić (poza kształtem obustronnie wypukłej soczewki, który jest charakterystyczny dla wszystkich opisanych tu gatunków), są nieliczne i przedstawiają się następująco:

1. Wymiar.

2. Zarys: a) kolisty, długość = $\pm$ szerokości,

b) szeroko-eliptyczny, długość większa od szerokości o $\pm$ 0,1 mm,

c) eliptyczny, długość większa od szerokości o $\pm$ 0,2—0,3 mm,

d) asymetrycznie eliptyczny,

e) jajowaty.

3. Skulptura.

4. Wykształcenie miejsca na którym znajduje się znaczek.

5. Zróznicowanie stron bocznych.

6. Wykształcenie brzegu nasienia.

7. Wykształcenie części stron bocznych pod szczytem korzonka.

8. Barwa i połysk.

9. Wykształcenie części nasienia z korzonkiem.

Wymienione tu cechy z wyjątkiem tych, które nie wymagają bliższego omówienia są zilustrowane na rys. 1, 2.

Rys. 1.

- a. — część nasienia z korzonkiem
- b. — korzonek
- c. — szczyt korzonka
- d. — znaczek (hilum)
- e. — miejsce, na którym znajduje się znaczek (tu w postaci stożkowatego wyniesienia brzegu nasienia)
- f. — część brzeżna strony bocznej
- g. — część środkowa strony bocznej
- h. — brzeg nasienia

Rys. 2. Przekrój poprzeczny nasienia

- a. — część brzeżna strony bocznej
- b. — liście zarodka
- c. — korzonek zarodka
- d. — bielmo
- e. — część środkowa strony bocznej
- f. — brzeg nasienia

SZTUCZNY KLUCZ MORFOLOGICZNY DO OZNACZANIA NASION RODZAJU AMARANTUS L.

1. Barwa nasion białozółta lub jasnoróżowa. Zarys $\pm$ asymetrycznie eliptyczny lub $\pm$ eliptyczny. Nasiona $\pm$ 1,3 mm dł., $\pm$ 1,2 mm szer.

A. leucospermus S. Watson. (Tab. I, ryc. 1).

1. Barwa nasion brązowa z różnymi odcieniami lub czarna.
2. Skulptura nasion drobno delikatnie punktowana, na całym nasieniu $\pm$ jednakowa.

3. Wymiar nasion $\pm 1,3$ mm. Zarys kolisty, barwa czarna. Brzeg $\pm$ zaokrąglony.

21. *A. acutilobus* Uline et Bray. (Tab. III, ryc. 21).

3. Wymiar nasion $\pm 1 - 1,1$ mm. Zarys $\pm$ kolisty, szeroko eliptyczny lub szeroko $\pm$ asymetrycznie eliptyczny. Brzeg $\pm$ zaokrąglony lub tworzy krawędź, czasem wysuniętą nieco w formie rąbka.

20. *A. gracilis* Desf. (Tab. III. ryc. 20, 20a).

2. Skulptura nasion w postaci komórek układających się w koncentryczne linie biegnące równolegle do zarysu nasienia, mniej lub lepiej widoczna, często wyraźna w części brzeżnej strony bocznej, a bardzo słaba w części środkowej.

3. Brzeg tworzy czarno zabarwioną krawędź $\pm$ wystającą w formie rąbka. Część obwodowa strony bocznej ma odcień ciemnobrązowy lub bordo, część środkowa ma barwę czarną. Zarys $\pm$ kolisty lub $\pm$ asymetrycznie eliptyczny.

16. *A. silvester* Desf. (Tab. II, ryc. 16, 16a, 16b).

3. Brzeg zaokrąglony lub tworzy krawędź ale nigdy nie zabarwioną inaczej niż reszta nasienia lub część brzeżna strony bocznej.

4. Brzeg pod szczytem korzonka, wraz z miejscem na którym znajduje się znaczek, wyraźnie znacznie wysunięty z obwodu nasienia i poza szczyt korzonka. Zarys $\pm$ kolisty lub szeroko-eliptyczny. Nasiona $\pm 1,1$ mm dł. i szer., barwy ciemnobrązowej. Skulptura wyraźna najczęściej na całym nasieniu $\pm$ jednakowa. Brzeg tworzy $\pm$ tępą krawędź.

9. *A. quitensis* H. B. et Kth. (Tab. I, ryc. 9).

4. Brzeg pod szczytem korzonka wraz z miejscem, na którym znajduje się znaczek, na jednej linii ze szczytem korzonka lub nieznacznie tylko wysunięty poza szczyt korzonka.

5. Nasiona $1,5-1,7$ mm dł. i szer. Zarys kolisty lub szeroko-eliptyczny. Barwa czarna o połysku lśnią-cym. Brzeg tworzy wyraźną nieco wystającą w formie rąbka krawędź.

19. *A. blitoides* S. Watson (Tab. II, ryc. 19).

5. Nasiona do $1,5$ mm, a jeżeli więcej niż $1,5$ mm, to wtedy barwa brązowa lub bordo.

6. Zarys nasion kolisty.

7. Miejsce, na którym znajduje się znaczek tworzy wyniesienie na brzeg nasienia pod szczytem korzonka, czarno zabarwione. Czasem znajduje się ono we wgłębieniu między szczytem korzonka a częścią nasienia pod korzonkiem, ale swoim szczytem znajduje się z nimi $\pm$ na jednej linii. Nasiona $\pm$ 1,3 mm dł. i szer. Część z korzonkiem tworzy często $\pm$ wypukły łuk na obwodzie nasienia. Barwa brązowa z odcieniem bordo.

2. *A. Alopecurus* Hochst. (Tab. I, ryc. 2).

7. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci wcięcia lub skośnego ucięcia i co najwyżej nieznacznego rozszerzenia brzeg nasienia pod szczytem korzonka.

8. Nasiona 0,8—1,1 mm dł. i szer.

9. Strony boczne przypłaszczone, nie zróżnicowane na część brzeżną i środkową, stanowią jedną całość. Brzeg zaokrąglony.

10. *A. spinosus* L. (Tab. II, ryc. 10).

9. Strony boczne wypukłe, $\pm$ zróżnicowane na część brzeżną i środkową. Brzeg tworzy $\pm$ wyraźną, czasem nieco wystającą w formie rąbka krawędź.

11. *A. albus* L. (Tab. II, ryc. 11).

8. Nasiona 1,2—1,4 mm dł. i szer.

9. Nasiona 1,3—1,4 mm, barwy brązowej z odcieniem jasnym lub ciemnym. Po stronach bocznych pod szczytem korzonka występują małe zagłębienia. Strony boczne bardzo słabo zróżnicowane na część brzeżną i środkową.

18. *A. ascendens* Loisel (Tab. II, ryc. 18).

9. Nasiona $\pm$ 1,25 mm dł i szer. Część środkowa strony bocznej ma barwę czarną, część brzeżna bordo. Po stronach bocznych pod szczytem korzonka brak zagłęb-

bień. Strony boczne wyraźnie zróżnicowane.

17. *A. graecizans* L. (Tab. II, ryc. 17).*

6. Zarys inny, nie kolisty (eliptyczny, asymetrycznie eliptyczny, szeroko-eliptyczny, jajowaty).

7. Nasiona wzdłuż krótkiej osi 0,7—0,9 mm, wzdłuż długiej 1—1,1 mm.

8. Zarys jajowaty lub szeroko-eliptyczny, barwa brązowa z odcieniem jasnym lub ciemnym.

9. Zarys $\pm$ jajowaty (wydłużono jajowaty). Brzeg tworzy najczęściej wyraźną $\pm$ ostrą krawędź. Nasiona $\pm$ 1 mm dł. i $\pm$ 0,7 mm szer. Strony boczne $\pm$ łagodnie przybliżone.

12. *A. crispus* N. Terr. (Tab. II, ryc. 12).

9. Zarys szeroko-eliptyczny. Brzeg tworzy $\pm$ tępą krawędź. Strony boczne wypukłe. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, najczęściej nieco zgrubiałe i wyniesione. Nasiona $\pm$ 1 mm dł. i $\pm$ 0,9 mm szer.

8. *A. patulus* Bertol. (Tab. I, ryc. 8).

8. Zarys eliptyczny lub $\pm$ asymetrycznie eliptyczny. Nasiona 1—1,1 mm dł. i $\pm$ 0,8 mm szer.

9. Zarys $\pm$ asymetrycznie eliptyczny. Brzeg tworzy tępą, często spłaszczoną prostopadle do stron bocznych krawędź. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, ciemniej zabarwione o wyraźnej skulpturze.

13. *A. deflexus* L. (Tab. II, ryc. 13).

9. Zarys eliptyczny. Brzeg tworzy $\pm$ tępą krawędź. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, gładkie, nieco ciemniej zabarwione.

14. *A. deflexus* L. var. *prostratus* Thellung (Tab. II, ryc. 14).

7. Nasiona wzdłuż krótkiej osi od 1 mm wzwyż, wzdłuż długiej osi od 1,1 mm wzwyż.
8. Część środkowa strony bocznej czarno zabarwiona, część brzeżna bordo, strony boczne wyraźnie zróżnicowane. Brzeg tworzy wyraźną krawędź. Nasiona $\pm$ 1,25 mm dł. i $\pm$ 1,1 mm szer. Po stronach bocznych pod szczytem korzonka brak zagłębień.

17. *A. graecizans* L. (Tab. II, ryc. 17a).

8. Barwa brązowa, bordo lub czarna na całym nasieniu $\pm$ jednakowa lub w części brzeżnej nieco tylko jaśniejsza.

9. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci skośnego ścięcia brzegu nasienia pod szczytem korzonka. Po stronach bocznych pod szczytem korzonka występują zagłębienia. Nasiona 1,3—1,45 mm dł. i 1,1—1,2 mm szer.. Zarys eliptyczny.

15. *A. melancholicus* L. (Tab. II, ryc. 15).

9. Miejsce, na którym znajduje się znaczek w postaci lekkiego wysunięcia brzegu spod szczytu korzonka lub znajduje się z nim na $\pm$ jednej linii.

10. Część z korzonkiem tworzy wypukły łuk na obwodzie nasienia. Miejsce, na którym znajduje się znaczek w postaci wcięcia, rozszerzenia i lekkiego wysunięcia brzegu spod szczytu korzonka. Zarys. $\pm$ szeroko-eliptyczny. Nasiona 1,1 do 1,2 mm dł. i $\pm$ 1 mm szer.

7. *A. retroflexus* L. var. *genuinus* Thellung. (Tab. I, ryc. 7).

10. Część z korzonkiem nie tworzy wypukłego łuku na obwodzie nasienia.

11. Miejsce, na którym znajduje się znaczek jest tej samej $\pm$ barwy co reszta nasienia.

12. Nasiona 1,1—1,2 mm dł i $\pm$

1 mm szer. Zarys $\pm$ szeroko-eliptyczny.

13. Barwa czarna. Miejsce, na którym znajduje się znaczek w postaci wcięcia, słabego wysunięcia i skośnego ucięcia brzegu pod szczytem korzonka. Brzeg tworzy $\pm$ ostrą krawędź.

6. *A. retroflexus* L.
(Tab. I, ryc. 6).

13. Barwa ciemnobrązowa. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci wcięcia i lekkiego zgrubienia brzegu pod szczytem korzonka. Brzeg tworzy $\pm$ tępą krawędź.

8. *A. patulus* Bertol.
(Tab. I, ryc. 8a).

12. Nasiona 1,2—1,35 mm i więcej dł. i 1—1,2 mm szer. Barwa czarna. Zarys eliptyczny lub asymetrycznie eliptyczny albo jajowaty.

13. Zarys eliptyczny lub jajowaty. Nasiona 1,2—1,3 mm dł. i 1—1,1 mm szer. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci wysunięcia brzegu w formie dzióbka, pod szczytem korzonka.

5. *A. chlorostachys* Willd.

var. *pseudo-retroflexus*
Thellung.

(Tab. I, ryc. 5).

13. Zarys wyraźnie asymetrycznie eliptyczny. Nasiona 1,2—1,35 mm dł. i 1,1—1,2 mm szer. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, wyraźnie zgrubiałe i wysunięte spod szczytu korzonka.

4. *A. hybridus* L. subsp.
II. *cruentus* var. a. *paniculatus* Thellung (Tab. I, ryc. 4).

11. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, czarno zabarwione, najczęściej w postaci stożkowatego wyniesienia brzegu pod szczytem korzonka. Wystaje ono z obwodu nasienia na równi ze szczytem korzonka, tworząc rodzaj okapu, lub jest ono tylko czarno zabarwione i nieco wysunięte spod szczytu korzonka. Barwa nasion brązowa z odcieniem jasnym, ciemnym lub bordo. Zarys nasion szeroko $\pm$ asymetrycznie eliptyczny, rzadziej słabo jajowaty lub eliptyczny. Nasiona 1,2—1,55 mm dł. i 1,1—1,4 mm szer.

3. *A. hybridus* L. (Tab. I, ryc. 3, 3a, 3b).

CZĘŚĆ ANATOMICZNA

Wewnętrzna łupina nasienna (tegmen) nasion rodzaju *Amarantus* L. posiada charakterystyczne dla *Centrospermae* paskowanie spodnich błon

komórek (Tab. III, ryc. 4). Opracowane w tym kluczu gatunki nie wykazują w budowie wewnętrznej łupiny nasiennej żadnych wyraźnych różnic z wyjątkiem nasion białozółtych lub różowych u *A. leucospermus* S. Watson, u których paskowanie spodnich błon komórek wewn. łup. nas. nie jest tak wyraźne jak u innych gatunków, ze względu na brak zabarwienia błon komórkowych.

Zewnętrzna łupina nasienna, na przekroju poprzecznym wykazuje zgrubienie zewnętrznych błon komórek epidermy i obecność w tym zgrubieniu stalaktytów (Tab. III, ryc. 4). Stalaktyty te tworzą na zewnętrznej powierzchni komórek epidermy siatkę. W polach tej siatki najczęściej są dobrze widoczne, zmniejszające się ku wnętrzu pierścienie, odpowiadające koncentrycznemu układaniu się warstw błony komórkowej w obrębie stalaktytów (Tab. III, ryc. 4).

Ilość pól tej siatki zaznaczającej się na powierzchni poszczególnych komórek epidermy zewnętrznej łupiny nasiennej nie stanowi dobrej cechy. Ilość bowiem pól na powierzchni komórek jak i wielkość komórek waha się w dość dużych granicach u każdego gatunku i dlatego brak wyraźnych granic między gatunkami; w niektórych wypadkach może być ona jednak użyta, w szczególności do nasion kopalnych, przy odróżnianiu krańcowych form (Tab. III, ryc. 1, 2, 3) — ilustrują krańcowe przypadki ilości pól w komórkach*.

Opisane w tym kluczu gatunki zostały zgrupowane według tej cechy następująco:

Ilość pól w komórkach ± 50 i więcej

A. hybridus L.

A. hybridus L. ssp. II. *cruentus* var. *a. paniculatus* Thellung

A. Alopecurus Hochst.

A. leucospermus S. Watson

Ilość pól w komórkach 40—50

A. patulus Bertol.

A. retroflexus L.

A. retroflexus L. var. *genuinus* Thellung.

A. chlorostachys Willd. var. *pseudo-retroflexus* Thellung.

A. crispus N. Terr.

A. spinosus L.

Ilość pól w komórkach 30—40

* Należy brać pod uwagę komórki z części środkowej stron bocznych, a przeliczenia ilości pól dokonywać na komórkach o takim wymiarze, który jest najczęściej reprezentowany. Obliczenie najlepiej wykonać przy pomocy mikroskopu z aparatem rysunkowym. Rysujemy wtedy komórki z polami, a następnie rachujemy narysowane pola skreślając je kolejno.

- A. acutilobus* Uline et Bray.
- A. quitensis* H. B. et Kth.
- A. albus* L.
- A. deflexus* L.
- A. deflexus* L. var. *prostratus* Thellung
- A. silvester* Desf.
- A. graecizans* L.
- A. gracilis* Desf.

Ilość pól w komórkach 15—30

- A. melancholicus* L.
- A. ascendens* Loisel.
- A. blitoides* S. Watson

Drugą cechą, której użyłem do odróżniania opisanych tu gatunków, jest wielkość zgrubienia zewn. błon kom. epidermy zewnętrznej łupiny nasiennej. Cecha ta może być również zastosowana tylko w krańcowych wypadkach. Ilustruje ją następujące zestawienie:

Zgrubienie $\pm 0,01$ mm

- A. leucospermus* S. Watson

Zgrubienie $\pm 0,015$ mm

- A. melancholicus* L.
- A. crispus* N. Terr.
- A. gracilis* Desf.
- A. silvester* Desf.

Zgrubienie $\pm 0,02$ mm

- A. silvester* Desf.
- A. graecizans* L.
- A. albus* L.
- A. deflexus* L.
- A. spinosus* L.
- A. gracilis* Desf.
- A. quitensis* H. B. et Kth.
- A. retroflexus* L.
- A. retroflexus* L. var. *genuinus* Thellung
- A. hybridus* L.
- A. ascendens* Loisel.
- A. acutilobus* Uline et Bray.
- A. patulus* Bertol.

- A. hybridus* L. ssp. II. *cruentus* var. *a. paniculatus* Thellung
- A. chlorostachys* Willd. var. *pseudo-retroflexus* Thellung

Zgrubienie $\pm 0,025$ mm

- A. deflexus* L. var. *prostratus* Thellung

A. hybridus L.

Zgrubienie $\pm 0,03$ mm

A. blitoides S. Watson

UWAGI SYSTEMATYCZNE

Podział rodzaju *Amarantus* L. na sekcje na podstawie cech roślin w stanie wegetacyjnym natrafia na duże trudności ze względu na wielką zmienność tych cech nie tylko w obrębie gatunku, ale nawet na tym samym osobniku (Ascherson et Gaebner 1919, Engler A. et Prantl K. 1934).

Przyjęty w literaturze podział według A. Thellung przedstawia się następująco: *

Sekcja I. *Amaranthotypus* Dumort.

(*A. caudatus* L., var. *leucospermus* Thellung, var. *Alopecurus* Moq., *A. hybridus* L., subsp. *hypochondriacus* Thellung var. *chlorostachys* f. *pseudo-retroflexus* Thellung, subsp. II. *cruentus* var. b. *patulus* Thellung, subsp. II. *cruentus* var. a. *paniculatus* Thellung, *A. retroflexus* L., *A. quitensis* H. B. et Kth., *A. spinosus* L.)

Sekcja II. *Blitopsis* Dumort.

(*A. tricolor* L. var. *melancholicus* (L.) Thellung, *A. angustifolius* Lam. var. *silvester* (Desf. Thellung, var. *graecizans* (L.) Thellung, *A. lividus* L. var. *ascendens* (Loisel.) Thellung, *A. albus* L., *A. blitoides* S. Watson, *A. deflexus* L., var. *prostratus* Thellung, *A. gracilis* Desf., *A. crispus* N. Terr., *A. acutilobus* Uline et Bray.)

Cechy nasion opracowanych w tym kluczu dają podstawę do dalszego podziału sekcji II. *Blitopsis* Dumort. Dwa gatunki zaliczane do tej sekcji, a mianowicie: *A. acutilobus* Uline et Bray. i *A. gracilis* Desf. wykazują odmienną skulpturę od nasion gatunków należących do obu powyższych sekcji. Na tej podstawie wyodrębniłem je w osobną sekcję III. *Puncticulatae*.

Jako podstawę do podziału pozostałych dwu sekcji, tj. *Amaranthotypus* i *Blitopsis* przyjąłem wykształcenie miejsca, na którym znajduje się znaczek. Na podstawie tej cechy gatunek *A. spinosus* L. zaliczany dotychczas do sekcji I. *Amaranthotypus* zaliczam do sekcji II. *Blitopsis*.

Odmiany *A. caudatus* L. var. *leucospermus* Thellung i var. *Alopecurus* Moq. — należy w związku z tym, że ich nasiona różnią się wybitnie między sobą, uznać za gatunki: *A. leucospermus* S. Watson i *A. Alopecurus* Hochst. zgodnie z ich autorami.

* Przy sekcjach wymieniam tylko gatunki objęte niniejszą pracą.

Nowy podział rodzaju *Amarantus* L. na sekcje jest następujący:

Sekcja I. *Amaranthotypus* Dumort.

(*A. leucospermus* S. Watson, *A. Alopecurus* Hochst., *A. hybridus* L., ssp. II. *cruentus* b. *patulus* Thellung, ssp. II. *cruentus* a. *paniculatus* Thellung, *A. chlorostachys* Willd. var. *pseudo-retroflexus* Thellung, *A. retroflexus* L., *A. quitensis* H. B. et Kth.)

Sekcja II. *Blitopsis* Dumort.

(*A. melancholicus* L., *A. silvester* Desf., *A. graecizans* L., *A. ascendens* Loisel., *A. albus* L., *A. blitoides* S. Watson, *A. deflexus* L., var. *prostratus* Thellung, *A. crispus* N. Terr., *A. spinosus* L.)

Sekcja III. *Puncticulatae* Kowal.

(*A. acutilobus* Uline et Bray., *A. gracilis* Desf.)

KLUCZ NATURALNY DO OZNACZANIA NASION RODZAJU *AMARANTUS* L.

1. Skulptura nasion, w postaci komórek układających się w równoległe linie biegnące po obwodzie nasienia, słabo lub $\pm$ dobrze widoczna.
2. Miejsce, na którym znajduje się znaczek w postaci $\pm$ stożkowatego wyniesienia brzegu pod szczytem korzonka, wystające wraz ze szczytem korzonka poza obwód nasienia w formie okapu (Tab. I, ryc. 3, 3a, 3b). Miejsce to może też występować w postaci mniejszego lub większego zgrubienia albo rozszerzenia i wysunięcia brzegu pod szczytem korzonka, względnie tylko wysunięcia brzegu z obwodu nasienia pod szczytem korzenia, albo może być słabo zaznaczone i wtedy u nasion świeżych barwa białżółta lub różowa a grubość zewnętrznych błon komórek epidermy zewnątrz. łup. nasiennej $\pm$ 0,01 mm.

Sekcja I. *Amaranthotypus* Dumort.

3. Zgrubienie zewn. błon kom. epidermy zewn. łup. naś. $\pm$ 0,01 mm. Nasiona $\pm$ 1,3 mm dł. i $\pm$ 1,2 mm szer. Zarys $\pm$ asymetrycznie eliptyczny lub $\pm$ eliptyczny albo szeroko-eliptyczny. Barwa białżółta lub różowa.
 1. *A. leucospermus* S. Watson (Tab. I, ryc. 1).
3. Zgrubienie zewn. błon kom. epidermy zewn. łup. naś. od 0,015—0,025 mm. Barwa brązowa z różnymi odcieniami lub czarna.
 4. Brzeg pod szczytem korzonka wraz z miejscem, na którym znajduje się znaczek nieznacznie wysunięty z obwodu na-

sienia i poza szczyt korzonka lub wysunięty wraz ze szczytem korzonka w formie okapu i wtedy znajduje się z nim na $\pm$ jednej linii.

5. Zarys kolisty. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci czarno zabarwionej wyniosłości, na brzegu nasienia pod szczytem korzonka. Czasem znajduje się ono we wgłębieniu między szczytem korzonka, a częścią nasienia pod korzonkiem, ale swoim szczytem znajduje się $\pm$ na jednej linii z nimi. Wymiar nasion $\pm$ 1,3 mm. Część z korzonkiem tworzy często $\pm$ wypukły łuk na obwodzie nasienia. Barwa brązowa z odcieniem bordo.

2. *A. Alopecurus* Hochst. (Tab. I, ryc. 2).

5. Zarys inny, nie kolisty.

6. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, czarno zabarwione, w postaci stożkowatego wyniesienia brzegu pod szczytem korzonka, wystaje z obwodu nasienia na równi ze szczytem korzonka tworząc rodzaj okapu. Zarys nasion szeroko $\pm$ asymetrycznie eliptyczny, rzadziej słabo-jajowaty lub $\pm$ eliptyczny. Nasiona 1,2—1,55 mm dł. i 1,1—1,4 mm szer.

3. *A. hybridus* L. (Tab. I. ryc. 3, 3a, 3b).

6. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci mniejszego lub większego zgrubienia lub rozszerzenia brzegu pod szczytem korzonka, $\pm$ wystające poza szczyt korzonka.

7. Zarys nasion jajowaty, eliptyczny lub asymetrycznie eliptyczny.

8. Zarys wyraźnie asymetrycznie eliptyczny. Nasiona 1,25—1,35 mm dł. i 1,1—1,2 mm szer. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, wyraźnie zgrubiałe i $\pm$ wysunięte spod szczytu korzonka.

4. *A. hybridus* L. ssp. II. *cruentus* var. *a. paniculatus* Thellung (Tab. I, ryc. 4).

8. Zarys jajowaty lub bardzo słabo asymetrycznie eliptyczny.

9. Nasiona 1,2—1,3 mm dł. i 1—1,1 mm szer. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, nieco zgrubiałe i wysunięte spod szczytu korzonka, w postaci dzióbka.

5. *A. chlorostachys* Willd. var. *pseudo-retroflexus* Thellung (Tab. I, ryc. 5).
9. Nasiona 1,1—1,2 mm dł. i $\pm$ 1 mm szer. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci wcięcia, słabego wysunięcia i skośnego ucięcia brzegu pod szczytem korzonka.
6. *A. retroflexus* (Tab. I, ryc. 6).
7. Zarys szeroko-eliptyczny lub szeroko $\pm$ asymetrycznie eliptyczny.
8. Część z korzonkiem tworzy wypukły łuk na obwodzie nasienia. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci wcięcia, rozszerzenia i lekkiego wysunięcia brzegu spod szczytu korzonka. Nasiona 1,1—1,2 mm dł. i 1—1,1 mm szer., barwy czarnej.
7. *A. retroflexus* L. var. *genuinus* Thellung (Tab. I, ryc. 7).
8. Część z korzonkiem nie tworzy wypukłego łuku na obwodzie nasienia. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci wcięcia i mniejszego lub większego zgrubienia brzegu pod szczytem korzonka. Barwa nasion ciemnobrązowa.
8. *A. patulus* Bertol. (Tab. I, ryc. 8, 8a).
4. Brzeg pod szczytem korzonka wraz z miejscem, na którym znajduje się znaczek, wyraźnie znacznie wysunięte z obwodu nasienia i poza szczyt korzonka. Zarys $\pm$ kolisty lub szeroko-eliptyczny. Nasiona 1,1—1,2 mm dł. i szer., barwy ciemnobrązowej.
9. *A. quitensis* H. B. et Kth. (Tab. I, ryc. 9).
2. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci skośnego ścięcia brzegu pod szczytem korzonka.

Sekcja II. *Blitopsis* Dumort.

3. Nasiona wzdłuż dłuższej osi do 1,1 mm dł.
4. Zarys nasion kolisty.
5. Strony boczne przyplaszczone, nie zróżnicowane na część brzeżną i środkową. Brzeg zaokrąglony.
10. *A. spinosus* L. (Tab. II, ryc. 10).

5. Strony boczne wypukłe, najczęściej wyraźnie zróżnicowane na część brzeżną i środkową. Brzeg tworzy $\pm$ wyraźną krawędź, czasem nieco wystającą w formie rąbka.
11. *A. albus* L. (Tab. I, ryc. 11).
4. Zarys nasion jajowaty lub eliptyczny. Nasiona: wzdłuż długiej osi 1—1,1 mm dł., wzdłuż krótkiej 0,7—0,8 mm szer.
5. Zarys $\pm$ jajowaty lub wydłużono-jajowaty. Brzeg tworzy najczęściej wyraźną $\pm$ ostrą krawędź. Strony boczne $\pm$ łagodnie przypłaszczone.
12. *A. crispus* N. Terr (Tab. II, ryc. 12).
5. Zarys eliptyczny lub $\pm$ asymetrycznie eliptyczny.
6. Zarys $\pm$ asymetrycznie eliptyczny. Brzeg tworzy tępą, często spłaszczoną prostopadle do stron bocznych krawędź. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, posiada $\pm$ wyraźną skulpturę.
13. *A. deflexus* L. (Tab. II, ryc. 13).
6. Zarys eliptyczny. Brzeg tworzy $\pm$ tępą krawędź. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, gładkie.
14. *A. deflexus* L. var. *prostratus* Thellung (Tab. II, ryc. 14).
3. Nasiona wzdłuż długiej osi od 1,2 mm wzwyż, wzdłuż krótkiej osi od 1,1 mm wzwyż.
4. Nasiona wzdłuż długiej osi do 1,55 mm dł. Zgrubienie zewnętrznych błon komórek epidermy zewnętrznej łupiny nasiennej od 0,02—0,025 mm.
5. Zarys jajowaty, eliptyczny lub $\pm$ asymetrycznie eliptyczny.
6. Zarys eliptyczny. Nasiona 1,3—1,45 mm dł. i 1,1—1,2 mm szer. Na stronach bocznych pod szczytem korzonka występują małe zagłębienia.
15. *A. melancholicus* L. (Tab. II, ryc. 15).
6. Zarys $\pm$ asymetrycznie eliptyczny. Brzeg pod korzonkiem tworzy najczęściej na pewnej przestrzeni linię prostą lub lekko wzniesioną ku środkowi nasienia. Nasiona do 1,55 mm dł. i $\pm$ 1,3 mm szer.
16. *A. silvester* Desf. (Tab. II, ryc. 16b).
5. Zarys kolisty lub szeroko-eliptyczny.
6. Na stronach bocznych pod szczytem korzonka brak wgłębień. Strony boczne $\pm$ wyraźnie zróżnicowane na część brzeżną i środkową.

7. Nasiona 1,3—1,5 mm dł. i szer. Brzeg pod miejscem, na którym znajduje się znaczek, tworzy najczęściej na pewnej przestrzeni linię prostą lub lekko wygiętą ku środkowi nasienia. Brzeg tworzy czarno zabarwioną krawędź czasem nieco wystającą w formie rąbka.

16. *A. silvester* Desf. (Tab. II, ryc. 16, 16a).

7. Nasiona $\pm$ 1,25 mm dł. i szer. Linia brzegu najczęściej nie tworzy załamań lub tworzy małe wgłębienie pod miejscem, na którym znajduje się znaczek. Brzeg tworzy $\pm$ wyraźną krawędź tak samo zabarwioną jak część brzeżna nasienia.

17. *A. graecizans* L. (Tab. II, ryc. 17, 17a).

6. Na stronach bocznych pod szczytem występują małe zagłębienia. Strony boczne bardzo słabo zróżnicowane lub zróżnicowania brak. Nasiona 1,3—1,4 mm dł. i szer.

18. *A. ascendens* Loisel (Tab. II, ryc. 18).

4. Nasiona 1,55—1,7 mm dł. Zarys $\pm$ kolisty lub szeroko-eliptyczny. Zgrubienie zewnętrznych błon komórek epidermy zewnętrznej łupiny nasiennej 0,03 mm.

19. *A. blitoides* S. Watson (Tab. II, ryc. 19).

1. Skulptura nasion w postaci drobnych, delikatnych, matowych punkcików na całym nasieniu $\pm$ jednakowa.

Sekcja III. *Puncticulatae* Kowal

2. Nasiona 1—1,1 mm dł. i szer. Zarys $\pm$ kolisty lub szeroko-eliptyczny. Brzeg $\pm$ zaokrąglony lub tworzy krawędź czasem wystającą w formie rąbka. Zgrubienie zewnętrznych błon komórek epidermy zewnętrznej łupiny nasiennej wynosi 0,015—0,02 mm.

20. *A. gracilis* Desf. (Tab. III, ryc. 20, 20a).

2. Nasiona $\pm$ 1,3 mm dł. i szer. o zarysie kolistym. Brzeg łagodnie zaokrąglony. Zgrubienie zewnętrznych błon komórek epidermy zewnętrznej łupiny nasiennej $\pm$ 0,02 mm.

21. *A. acutilobus* Uline et Bray. (Tab. III, ryc. 21).

OPISY NASION.

1. *Amarantus leucospermus* S. Watson (Tab. I, ryc. 1).

Nasiona o zarysie $\pm$ asymetrycznie eliptycznym lub $\pm$ szeroko-eliptycznym.

tycznym, wymiarze dł. $\pm 1,3$ mm, szer. do 1,2 mm barwy białozółtej lub różowawej, o połysku matowym. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci małego guzka na najczęściej nieco wysuniętym spod szczytu korzonka brzegu nasienia. Po stronach bocznych pod szczytem korzonka występują wąskie wgłębienia. Strony boczne są zróżnicowane na lekko wypukłą część środkową oraz wyraźnie obniżoną w stosunku do części środkowej część brzeżną, która najczęściej posiada różowe zabarwienie. Brzeg szeroki, nierówny z zaznaczającą się często małą krawędzią. Powierzchnia nasienia chropowata nie wykazuje żadnej wyraźnej skulptury. Anatomia nasion (str. 170).

2. *Amarantus Alopecurus* Hochst. (Tab. I, ryc. 2).

Nasiona o zarysie kolistym, wymiarze $\pm 1,3$ mm, barwy brązowej z odcieniem jasnym lub ciemnym względnie bordo, o połysku $\pm$ lśniącym. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci wyniosłości na brzegu nasienia pod szczytem korzonka. Często znajduje się ono we wgłębieniu między szczytem korzonka, a częścią nasienia pod korzonkiem, ale swoim szczytem znajduje się na $\pm$ jednej linii z nimi. Miejsce to wraz z małymi wycinkami stron bocznych pod szczytem korzonka jest czarno zabarwione. Część nasienia z korzonkiem tworzy często wypukły łuk na obwodzie nasienia. Strony boczne zróżnicowane $\pm$ wyraźnie na część brzeżną i środkową. Brzeg tworzy wyraźną krawędź często nieco wystającą w formie rąbka. Skulptura słaba w postaci komórek układających się w linie biegnące po obwodzie. Anatomia nasion (str. 179).

3. *Amarantus hybridus* L. (Tab. I, ryc. 3, 3a, 3b).

Nasiona o zarysie szeroko $\pm$ asymetrycznie eliptycznym lub $\pm$ asymetrycznie eliptycznym, rzadziej słabo-jajowatym, o wymiarze: dł. 1,2—1,55 mm, szer. 1,1—1,4 mm, barwy brązowej z odcieniem jasnym (czerwonawym) lub ciemnym (bordo) względnie prawie czarne. Połysk $\pm$ lśniący. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, występuje w postaci wyniosłości najczęściej stożkowatego kształtu na brzegu nasienia i po stronach bocznych pod szczytem korzonka. Miejsce to, w wypadku nasion o zabarwieniu jasnym, wyraźnie rzuca się w oczy swoim czarnym zabarwieniem. Najczęściej wystaje ono bardzo wyraźnie poza obwód nasienia samo lub razem ze szczytem korzonka, tworząc w tym ostatnim wypadku rodzaj okapu. Strony boczne najczęściej wyraźnie zróżnicowane na część brzeżną i środkową. Brzeg tworzy $\pm$ wyraźną krawędź. Skulptura najczęściej bardzo słaba w części środkowej stron bocznych, w części brzeżnej nieco wyraźniejsza, w postaci równoległych linii biegnących po obwodzie a złożonych z szeregowo ułożonych komórek. Szczyt korzonka i miejsce,

na którym znajduje się znaczek mają skulpturę wyraźniejszą. Anatomia nasion (str. 170).

4. *Amarantus hybridus* L. ssp. *II cruentus* var. *a. paniculatus* Thellung (= *A. paniculatus* L.) (Tab. I, ryc. 4).

Nasiona o zarysie wyraźnie asymetrycznie eliptycznym, o wymiarze: dł. 1,25—1,35 mm, szer. 1,1—1,2 mm, barwy czarnej lub ciemnobrązowej, o połysku lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, wyraźnie zgrubiałe i $\pm$ wysunięte spod szczytu korzonka. Brzeg tworzy najczęściej słabą krawędź lub jest $\pm$ zaokrąglony. Strony boczne $\pm$ wyraźnie zróżnicowane na część brzezną i środkową. Skulptura słaba w postaci komórek układających się w równoległe linie biegnące po obwodzie nasienia. Anatomia nasion (str. 170).

5. *Amarantus chlorostachys* Willd. var. *pseudo-retroflexus* Thellung (= *A. hybridus* L. ssp. *hypochondriacus* var. *chlorostachys* for. *pseudo-retroflexus* Thellung). (Tab. I, ryc. 5).

Nasiona o zarysie jajowatym lub eliptycznym, wymiarze: dł. 1,2—1,3 mm, szer. $\pm$ 1 mm, barwy czarnej lub ciemnobrązowej, o połysku $\pm$ lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci wysunięcia brzegu spod szczytu korzonka w formie dzióbka. Brzeg tworzy $\pm$ wyraźną krawędź. Strony boczne $\pm$ wyraźnie zróżnicowane na część brzezną i środkową. Skulptura słaba w postaci komórek układających się w równoległe linie biegnące po obwodzie nasienia. Anatomia nasion (str. 170).

6. *Amarantus retroflexus* L. (Tab. I, ryc. 6).

Nasiona o zarysie eliptycznym lub nieco asymetrycznie eliptycznym, o wymiarze: dł. 1,1—1,2 mm, szer. $\pm$ 0,9 mm, barwy czarnej lub ciemnobrązowej o $\pm$ lśniącem połysku. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci wcięcia, słabego wysunięcia i skośnego ucięcia brzegu nasienia pod szczytem korzonka. Strony boczne $\pm$ wyraźnie zróżnicowane na część brzezną i środkową. Brzeg tworzy $\pm$ wyraźną krawędź. Skulptura słaba w postaci komórek układających się w równoległe linie biegnące po obwodzie nasienia. Anatomia nasion (str. 170).

7. *Amarantus retroflexus* L. var. *genuinus* Thellung (Tab. I, ryc. 7).

Nasiona o zarysie $\pm$ szeroko-eliptycznym lub $\pm$ szeroko asymetrycznie eliptycznym, o wymiarze: dł. 1,1—1,2 mm, szer. 1—1,1 mm, barwy czarnej lub ciemnobrązowej, o połysku $\pm$ lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci wcięcia, rozszerzenia i lekkiego wysunięcia brzegu nasienia spod szczytu korzonka. Część z korzonkiem tworzy najczęściej wypukły łuk na obwodzie nasienia. Strony boczne $\pm$ wyraźnie zróżnicowane na część brzezną i środkową. Brzeg tworzy $\pm$ wyraźną krawędź.

Skulptura w postaci komórek układających się w równoległe linie biegnące po obwodzie. Anatomia nasion (str. 170).

8. *Amarantus patulus* Bertol. (= *A. hybridus* L. subsp. II. *cruentus* var. b. *patulus* Thellung). (Tab. I, ryc. 8, 8a).

Nasiona o zarysie szeroko-eliptycznym lub szeroko $\pm$ asymetrycznie eliptycznym, o wymiarze: dł. 1—1,2 mm, szer. 0,9—1,1 mm, barwy ciemnobrązowej, o połysku słabo lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci wcięcia i najczęściej zgrubienia oraz nieznacznego wysunięcia spod szczytu korzonka. Strony boczne słabo zróżnicowane na część brzezną i środkową, względnie zróżnicowania brak. Brzeg $\pm$ zaokrąglony lub tworzy słabą krawędź. Skulptura w postaci komórek układających się w równoległe linie biegnące po obwodzie, w części brzeżnej strony bocznej zwykle wyraźniejsza, w części środkowej słabsza. Anatomia nasion (str. 170).

9. *Amarantus quitensis* H. B. et Kth. (Tab. I, ryc. 9).

Nasiona o zarysie $\pm$ kolistym lub szeroko-eliptycznym, o wymiarze: $\pm$ 1,1 mm (dł. 1,1—1,2 mm, szer. $\pm$ 1,1 mm), barwy ciemnobrązowej z odcieniem bordo, o połysku lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci wcięcia i znacznego wysunięcia brzegu spod szczytu korzonka poza obwód nasienia. Strony boczne nie zróżnicowane względnie słabo zróżnicowane na część brzezną i środkową. Brzeg tworzy $\pm$ tępą krawędź. Skulptura najczęściej wyraźna w postaci komórek układających się w równoległe szeregi biegnące po obwodzie nasienia. Anatomia nasion (str. 170).

10. *Amarantus spinosus* L. (Tab. II, ryc. 10).

Nasiona o zarysie $\pm$ kolistym, o wymiarze $\pm$ 0,95 mm, barwy ciemnobrązowej czasem z odcieniem bordo, o połysku matowym. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci $\pm$ skośnego ścicia brzegu nasienia pod szczytem korzonka. Miejsce to, na brzegu nasienia i pod szczytem korzonka po stronach bocznych, jest często nieco ciemniej zabarwione. Strony boczne przyplaszczone, nie zróżnicowane na część brzezną i środkową (stanowią jedną całość). Brzeg zaokrąglony. Skulptura bardzo słaba w postaci komórek układających się w równoległe linie biegnące po obwodzie nasienia. Anatomia nasion (str. 170).

11. *Amarantus albus* L. (Tab. II, ryc. 11).

Nasiona o zarysie kolistym, wymiarze $\pm$ 0,95 mm, barwy ciemnobrązowej lub czarnej o połysku lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci $\pm$ skośnego ścicia brzegu nasienia pod szczytem korzonka. Jest ono nieznacznie ciemniej zabarwione. Strony boczne wypukłe

± wyraźnie zróżnicowane na część brzeżną i środkową. Brzeg tworzy ± wyraźną, czasem nieco wystającą w formie rąbka krawędź. Skulptura bardzo słaba w postaci komórek układających się w równoległe linie biegnące po obwodzie nasienia. Anatomia nasion (str. 170).

12. *Amarantus crispus* N. Terr. (Tab. II, ryc. 12).

Nasiona o zarysie jajowatym lub wydłużono-jajowatym, o wymiarze: dł. ± 1 mm, szer. $\pm 0,7$ mm barwy brązowej o jasnym lub ciemnym odcieniu i o połysku lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci $\pm$ skośnego ściecia brzegu nasienia pod szczytem korzonka. Miejsce to jest bardzo nieznacznie ciemniej zabarwione i gładkie. Strony boczne dość wyraźnie zróżnicowane na część brzeżną i środkową. Brzeg tworzy najczęściej wyraźną $\pm$ ostrą krawędź. Skulptura bardzo słaba w postaci komórek układających się w szeregi równoległe biegnące po obwodzie nasienia. Anatomia nasion (str. 170).

13. *Amarantus deflexus* L. (Tab. II, ryc. 13).

Nasiona o zarysie $\pm$ asymetrycznie eliptycznym, o wymiarze: dł. $\pm 1,1$ mm, szer. $\pm 0,8$ mm, barwy brązowej lub czarnej, o połysku lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci $\pm$ skośnego ściecia brzegu pod szczytem korzonka. Miejsce to jest najczęściej nieznacznie rozszerzone i najczęściej czarno zabarwione o wyraźnej skulpturze. Strony boczne najczęściej dość słabo zróżnicowane na część brzeżną i środkową. Brzeg tworzy słabą, często spłaszczoną prostopadle do stron bocznych krawędź. Skulptura bardzo słaba w postaci komórek układających się w szeregi równoległe biegnące po obwodzie nasienia. Anatomia nasion (str. 170).

14. *Amarantus deflexus* L. var. *prostratus* Thellung (Tab. II, ryc. 14).

Nasiona o zarysie eliptycznym, o wymiarze: dł. $\pm 1,1$ mm, szer. $\pm 0,8$ mm, barwy ciemnobrązowej lub czarnej, o połysku lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci $\pm$ skośnego ściecia brzegu nasienia pod szczytem korzonka. Miejsce to jest nieznacznie rozszerzone, ciemniej zabarwione niż reszta nasienia i gładkie. Strony boczne dość wyraźnie zróżnicowane na część brzeżną i środkową. Brzeg tworzy tępą krawędź. Skulptura bardzo słaba w postaci komórek układających się w szeregi równoległe biegnące po obwodzie nasienia. Anatomia nasion (str. 170).

15. *Amarantus melancholicus* L. (*A. tricolor* L. var. *melancholicus* Thellung for. *typicus* Seubert). (Tab. II, ryc. 15).

Nasiona o zarysie eliptycznym, o wymiarze: dł. do 1,45 mm, szer. 1,1—1,2 mm, barwy ciemnobrązowej z odcieniem bordo lub czarnym, o połysku lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci skośnego ściecia brzegu nasienia pod szczytem korzonka. Po stronach bocz-

nych pod szczytem korzonka znajdują się najczęściej małe wgłębienia. Strony boczne najczęściej słabo zróżnicowane na część brzezną i środkową lub zróżnicowania brak. Brzeg łagodnie zaokrąglony lub tworzy słabą krawędź. Skulptura bardzo słaba w postaci komórek układających się w równoległe linie biegnące po obwodzie nasienia. Anatomia nasion (str. 170).

16. *Amarantus silvester* Desf. (= *A. angustifolius* Lam. var. *silvester* Thellung). (Tab. II, ryc. 16, 16a, 16b).

Nasiona o zarysie $\pm$ kolistym, szeroko-eliptycznym, $\pm$ asymetrycznie eliptycznym lub jajowatym o wymiarze: dł. 1,3—1,55 mm, szer. 1,3—1,4 mm, barwy czarnej, przeświecającej w części brzeżnej stron bocznych brązowo lub bordo, o połysku $\pm$ lśniącem. Część nasienia z korzonkiem jest najbardziej wysunięta z obwodu nasienia. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci $\pm$ skośnego ścicia brzegu pod szczytem korzonka. Strony boczne zróżnicowane na część brzezną i środkową. Brzeg tworzy wyraźną, wystającą nieco w formie rąbka krawędź, czarno zabarwioną. Brzeg nasienia pod miejscem, na którym znajduje się znaczek, tworzy na małej przestrzeni linię $\pm$ prostą lub nieco wygiętą ku środkowi nasienia. Skulptura słaba w postaci komórek układających się w równoległe linie biegnące po obwodzie nasienia. Anatomia nasion (str. 170).

17. *Amarantus graecizans* L. (= *A. angustifolius* Lam. var. *graecizans* Thellung). (Tab. II, ryc. 17, 17a).

Nasiona o zarysie $\pm$ kolistym lub szeroko czasem $\pm$ asymetrycznie eliptycznym, o wymiarze $\pm$ 1,2 mm (dł. do 1,3 mm, szer. do 1,25 mm), barwy ciemnobrązowej z odcieniem czarnym, o połysku $\pm$ lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci $\pm$ skośnego ścicia brzegu nasienia pod szczytem korzonka. Strony boczne zróżnicowane na część brzezną i środkową. Część brzeżna jest jaśniej zabarwiona (czasem z odcieniem bordo), część środkowa czarna lub prawie czarna. Brzeg tworzy $\pm$ wyraźną krawędź. Skulptura bardzo słaba w postaci komórek układających się w równoległe linie biegnące po obwodzie nasienia. Anatomia nasion (str. 170).

18. *Amarantus ascendens* Loisel. (= *A. lividus* L. var. *ascendens* Thellung). (Tab. II, ryc. 18).

Nasiona o zarysie kolistym, o wymiarze: 1,3—1,4 mm dł. i szer., barwy brązowej z odcieniem jasnym lub ciemnym, o połysku słabo lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci skośnego ścicia brzegu nasienia pod szczytem korzonka. Po stronach bocznych pod szczytem korzonka znajdują się małe zagłębienia. Strony boczne bardzo słabo zróżnicowane na część brzezną i środkową (część brzeżna ma nieco jaśniejszą

barwę), lub zróżnicowania brak. Brzeg tworzy $\pm$ tępą krawędź czasem wystającą nieco w formie rąbka, względnie brzeg $\pm$ zaokrąglony. Skulptura bardzo słaba w postaci komórek układających się w linie biegnące po obwodzie nasienia. Anatomia nasion (str. 170).

19. *Amarantus blitoides* S. Watson. (Tab II, ryc. 19).

Nasiona o zarysie $\pm$ kolistym lub szeroko-eliptycznym, o wymiarze: 1,55—1,7 mm, barwy czarnej, o połysku lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci płytkiego skośnego ściecia brzegu nasienia pod szczytem korzonka. Brzeg tworzy $\pm$ wyraźną, czasem nieco wystającą w formie rąbka krawędź. Skulptura słaba w postaci komórek układających się w równoległe szeregi biegnące po obwodzie, na całym nasieniu $\pm$ jednakowa. Anatomia nasion (str. 170).

20. *Amarantus gracilis* Desf. (Tab. III, ryc. 20, 20a).

Nasiona o zarysie kolistym, szeroko-eliptycznym lub szeroko $\pm$ asymetrycznie eliptycznym, o wymiarze 1—1,1 mm, barwy czarnej z odcieniem brązowym, o połysku słabo lśniącem. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci wcięcia brzegu nasienia pod szczytem korzonka. Po stronach bocznych pod szczytem korzonka znajdują się małe wgłębienia. Strony boczne nie zróżnicowane, względnie bardzo słabo zróżnicowane na część brzezną i środkową. Brzeg $\pm$ zaokrąglony lub tworzy krawędź, czasem wystającą nieco w formie rąbka. Skulptura drobno delikatnie punktowana, na całym nasieniu $\pm$ jednakowa lub w części środkowej strony bocznej nieco wyraźniejsza a w części brzeżnej słabsza. Anatomia nasion (str. 170).

21. *Amarantus acutilobus* Uline et Bray. (Tab. III, ryc. 21).

Nasiona o zarysie kolistym, wymiarze $\pm$ 1,3 mm, barwy czarnej, o połysku $\pm$ matowym. Miejsce, na którym znajduje się znaczek, w postaci małego guzka na brzegu nasienia pod szczytem korzonka, odgraniczone od niego małym wcięciem. Po stronach bocznych pod szczytem korzonka znajdują się małe $\pm$ koliste wgłębienia. Strony boczne silnie wypukłe nie zróżnicowane na część brzezną i środkową. Brzeg $\pm$ zaokrąglony. Skulptura drobno delikatnie punktowana na całym nasieniu $\pm$ jednakowa. Anatomia nasion str. 170).

WNIOSKI

Jak już wspomniałem w części systematycznej zarówno podział rodzaju *Amarantus* na sekcje, jak również wyszukanie jakiejś stałej cechy przydatnej w kluczu do oznaczania roślin w stanie wegetacyjnym natrafia na duże trudności. Spowodowane jest to tym, że cechy wszystkich organów rośliny, branych pod uwagę, wykazują dużą zmienność nie tylko w obrębie gatunku czy odmiany, ale nawet na tym samym osobniku.

Opracowanie cech nasion dostarcza całego szeregu nowych danych, które mogą być użyte do celów systematyki. Rozpatrzmy jednak bliżej to zagadnienie. Przystępując do opracowania nasion jakiejś rośliny, napotykamy na samym wstępie na zagadnienie, czy nasiona będące właściwie przyszłym pokoleniem (zawiązkiem przyszłego pokolenia) będą miały cechy charakterystyczne nasion wyłącznie tej rośliny, z której zostały wzięte, czy też, wskutek działania czynników zewnętrznych i wewnętrznych, posiadają już częściowo jakieś cechy innej, czy innych roślin. Gdy jednak na drodze dokładnej analizy trudność ta zostanie pokonana i gdy wówczas potraktujemy nasienie na równi z rośliną, której cechy bierzemy pod uwagę, to okaże się, że nasienie posiada cechy bardziej stałe i wykazujące najmniejsze odchylenia od normy. Następnie, nasienie jako reprezentant przyszłego pokolenia posiada przede wszystkim te cechy występujące na nasieniu, których odpowiedniki dziedziczyć będzie przyszła roślina. W wypadku działania czynników wewnętrznych i zewnętrznych (środowiska), które mogą powodować obok dziedzicznej i niedziedziczną zmienność pojedynczego czy poszczególnych organów danej rośliny, będziemy mogli na podstawie cech nasion zagadnienie to rozstrzygnąć.

W rodzaju *Amarantus* wyróżniano dotychczas dwie sekcje, przy czym podkreśla się, że nawet ten podział nastrocza pewne trudności. Tymczasem na podstawie cech nasion, okazuje się, że da się wydzielić trzecią sekcję i co więcej, że cecha nasion tej sekcji jest dobra a nawet lepsza niż cechy rozróżniające dwie pozostałe sekcje. Gatunki zaliczone przeze mnie do tej nowej sekcji włączano do sekcji II *Blitopsis*, która obejmuje gros gatunków *Amarantus*, a opinia autorów (Ascherson et Graebner 1919, Engler A. et Prantl K. 1934) jest zgodna co do tego, że po uprzednim głębszym opracowaniu sekcję tą należałoby dalej podzielić.

Badający morfologię i anatomię nasion musi z konieczności pracować również nad zagadnieniami systematyki roślin i niejednokrotnie stwarza podstawę do rewizji, względnie potwierdzenia dotychczasowych kryteriów cech i podziałów systematycznych. Z drugiej jednak strony w toku badań wyłania się potrzeba potraktowania wiedzy o nasionach jako samodzielnej dyscypliny, ze swoimi metodami badawczymi, kryteriami cech, a być może i ze swoją systematyką.

ZAKOŃCZENIE

Praca niniejsza jest kontynuacją wielkiego dzieła, jakim ma być opracowanie owoców i nasion roślin krajowych, zapoczątkowanego przez Józefa Mądalskiego i Jego współpracowników.

Prof. Dr J. Mądalskiemu składam serdeczne podziękowanie za cenne rady i wskazówki udzielane mi w czasie pracy. Składam również podziękowanie Kierownictwu Instytutu Botanicznego we Wrocławiu oraz Prof. J. Pankowi adjunktowi zielnika wspomnianego Instytutu, za umożliwienie mi korzystania z bogatych zbiorów zielnikowych.

STRESZCZENIE

Autor opracował na podstawie cech morfologicznych i anatomicznych klucze (sztuczny i naturalny) do oznaczania nasion *Amarantus* L. (16 gat. i 5 odmian). Obok kluczy podany jest dokładny opis morfologiczny nasion. W opracowanym materiale, na podstawie skulptury nasion, autor wprowadza zmiany w podziale na sekcje rodzaju *Amarantus* i tworzy nową sekcję *Puncticulatae*.

Z Zakładu Botaniki Farmaceutycznej
Akademii Medycznej we Wrocławiu

SUMMARY

On the basis of morphological and anatomical features the author worked out keys (artificial and natural) for determining the seeds of *Amarantus* (16 species and 5 varieties). Besides the keys an exact morphological description of the seeds is given. In the examined material, on the basis of seeds sculpture, the author introduces a change of taxonomical division of genus *Amarantus* into the sections and creates a new section *Puncticulatae* (p. 173).

From the Chair of Pharmaceutical Botany
of the Medical High School in Wrocław, Poland

LITERATURA

1. Ascherson et Graebner. 1919. Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. V. Band. 1. Abteilung. Leipzig, str. 225—356.
2. Bertsch K. 1941. Früchte und Samen. Ein Bestimmungsbuch zur Pflanzenkunde der vorgeschichtlichen Zeit. Band 1. Stuttgart.
3. Engler A. et Prantl K. 1934. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Band 16c. Angiospermae: Reihe Centrospermae. Leipzig, str. 35—39.
4. Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum. 1936. Tom IV. Moskwa—Leningrad, str. 356—367.
5. Hegi G. 1906 Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Band III, München, str. 260—266.

6. Kowal T. 1953. Klucz do oznaczania nasion rodzajów *Chenopodium* i *Atriplex*. — Monographiae Botanicae. Vol. 1.
7. Kulczyński St. 1932. Die altdiluvialen Dryasfloren der Gegend von Przemyśl. Acta Soc. Bot. Pol. 9, str. 237—299.
8. Netolitzky F. 1926. Handbuch der Pflanzenanatomie. K. Linsbauer. Band X. Anatomie der Angiospermen-Samen. Berlin, str. 112.
9. Szafer W. 1921. Flora Polska. Tom II, Kraków.
10. Szafer W. Kulczyński St., Pawłowski B. 1953. Rośliny Polskie.

TABLICA I

Seksja I. *Amaranthotypus* Dumort.

1. *Amarantus leucospermus* S. Watson
2. *A. Alopecurus* Hochst.
- 3, 3a, 3b. *A. hybridus* L.
4. *A. hybridus* L. ssp. II. *cruentus* var. a. *paniculatus* Thellung
5. *A. chlorostachys* Willd, var. *pseudo-retroflexus* Thellung
6. *A. retroflexus* L.
7. *A. retroflexus* L. var. *genuinus* Thellung
- 8, 8a. *A. patulus* Bertol.
9. *A. quitensis* H. B. et Kth.

Powiększenie: 25 ×

1

2

3

3a

3b

4

5

6

7

8

8a

9

TABLICA I

TABLICA II

Seksja II. *Blitopsis* Dumort.

10. *Amarantus spinosus* L.
11. *A. albus* L.
12. *A. crispus* N. Terr.
13. *A. deflexus* L.
14. *A. deflexus* L. var. *prostratus* Thellung
15. *A. melancholicus* L.
- 16, 16a, 16b. *A. silvester* Desf.
- 17, 17a. *A. graecizans* L.
18. *A. ascendens* Loisel.
19. *A. blitoides* S. Watson.

Powiększenia: 25 ×

TABLICA II

TABLICA III

Seksja III. *Puncticulatae* Kowal.20, 20a. *Amarantus gracilis* Desf.21. *A. acutilobus* Uline et Bray.

Powiększenie: 28 ×

1, 2, 3. Komórki epidermy zewnętrznej łupiny nasiennej w widoku z góry (ilość pól w komórkach u różnych gatunków).

1. *A. melancholicus* L.2. *A. albus* L.3. *A. hybridus* L.

Powiększenie: 466 ×

4. Budowa łupin nasiennych.

a. stalaktyty w widoku z góry.

b. stalaktyt.

c. zgrubiała zewnętrzna błona komórek epidermy zewnętrznej łupiny nasiennej.

d. światło komórki epidermy zewnętrznej łupiny nasiennej.

e. druga warstwa komórek zewnętrznej łupiny nasiennej.

f. kutikula między zewnętrzną i wewnętrzną łupiną nasienną.

g. komórki wewnętrznej łupiny nasiennej (posiadają paskowanie spodnich błon wychodzące na ścianki boczne).

h. kutikula wewnętrzna.

Powiększenie: 1033 ×

20

20a

21

1

2

3

4