

Н.В. КУШНІР, Т.Б. ВАКУЛЕНКО

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

МОРФОЛОГІЯ ПЛОДІВ ТА НАСІННЯ ВИДІВ РОДУ CROCUS L. (IRIDACEAE JUSS.) В УКРАЇНІ

*Наведено результати вивчення морфологічних особливостей плодів та насіння 7 таксонів роду *Crocus* L. Виділено найбільш стійкі карпологічні відмінності, які можуть бути використані як додаткові діагностичні ознаки.*

Ключові слова: *Crocus*, морфологія насіння, морфологія плодів, діагностичні ознаки.

Рід *Crocus* L. (шафран) об'єднує багаторічні трав'янисті бульбоцибулинні рослини з яскравим забарвленням оцвітини — від білого і світло-жовтого до лавандово-блакитного, лілового, темно-фіолетового. За даними Index Kewensis [8], рід налічує понад 80 видів, поширених у Причорномор'ї, Середній Азії та Середземномор'ї. В природних умовах рослини зростають у районах зі спекотним посушливим літом і теплою вологою осінню та зимою, переважно на кам'янистих схилах та сухих бідних на рослинність ґрунтах.

На території України зростають 7 видів шафрану [5, 7], з них *Crocus angustifolius* Weston., *C. heuffelianus* Herb., *C. reticulatus* Steven ex Adams, *C. tauricus* (Trautv.) Puring., *C. pallasii* Goldb. належать до весняноквітучих, а *C. speciosus* M. Bieb. та *C. banaticus* J. Gay. — до осінньоквітучих. Усі види належать до категорії рідкісних рослин і занесені до Червоної книги України [6].

Мета дослідження — виявлення найбільш стійких карпологічних ознак для використання в діагностиці видів роду *Crocus*.

Для вивчення використано дозрілі плоди та насіння семи таксонів (*Crocus angustifolius*, *C. heuffelianus*, *C. heuffelianus* f. *podolica*, *C. reticulatus*, *C. pallasii*, *C. speciosus*, *C. banaticus*), які інтродуковано на ботаніко-географічних ділянках «Крим», «Рідкісні

рослини флори України» і «Степи» Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України та зібрано під час експедицій 2007–2010 рр.

Дослідження проводили за допомогою світлового стереоскопічного мікроскопа «Stemi-2000-C». При описі морфологічних характеристик плодів та насіння використовували загальноприйнятту термінологію та схему опису [3]. Колір визначали за шкалою Бондарцева [2] та каталогом кольорів RAL [10].

Види роду *Crocus* утворюють типовий для родини Iridaceae плід — багатонасінну синкарпну коробочку [4]. У крокусів коробочка тригнізда, пряма, шкіряста, слаботригранна чи циліндрична, гола, локуліцидна (розтріскується вздовж коринальних швів), багатонасінна. Апікальний кінець коробочок видовжений у загострений чи шипуватий прямий носик різної довжини. Посередині кожної стулки з вершини до основи розташована поздовжня борозенка, по дну якої проходить більш-менш виражений комісуральний шов. Насіння виповнене, округле, при дозріванні часто згладжено-кутасте, що пов'язано зі щільним його розміщенням у коробочці. Насінневий шов (рафе) у більшості видів добре виражений, антирафе відсутнє. На верхівці розташований порожнистий шкірястий носикоподібний виріст різної форми, який, імовірно, є інтегументальним виростом (арилоїдом) [1]

Crocus angustifolius. Коробочка видовжена, тригранна, завдовжки 12,7–18,8 мм, завширшки 5,5–6,8 мм, стулки широковеретеноподібні. Верхівка звужена, злегка видовжена, плавно переходить у загострений носик завдовжки 2,4–2,8 мм. Основа коробочки звужена. Комісуральний шов слабпомітний, розташований у неглибокій поздовжній борозенці. Поверхня симетрично-бугриста, поперечні зморшки зглажені. Колір на верхівці більш насичений, блідо-сливовий (pallido-prunicolor), перламутрово-ожиновий (RAL 4012), пастельно-фіолетовий (RAL 4009); при основі світлішає до темно-піщаного (atro-arenicolor). Стулки коробочки розкриваються на $\frac{2}{3}$ довжини, не скручуються.

Насіння виповнене, широкояйцеподібне, злегка стиснуте, завдовжки 2,8–3,3 мм, завширшки 2,0–3,0 мм. Виріст на верхівці здутий, вушкоподібний, завдовжки 0,8–1,4 мм, злегка нахилений. Рафе майже пряме чи дещо вигнуте, слабохвилясте, приплюснуте. Насінневий рубчик добре помітний, видовжений, щілиноподібний, припіднятий, розміщений на рафе, білуватий. Поверхня матова, оксамитова, густо опушена сидячими одноклітинними трихомами (папілами). Останні сосочкоподібні, при основі розширені, на верхівці закруглені, прозорі, майже однакові за розміром, розміщені щільно, орієнтовані в одному напрямку. Забарвлення від жовтуватого-рудого (flavido-rufus) та жовто-помаранчевого (RAL 2000) до лососево-червоного (RAL 3022) чи карміново-червоного (RAL 3002). Виріст має світліше або більш насичене забарвлення. Маса 1000 насінин — близько 8,07 г.

Crocus banaticus. Коробочка еліптично-конусоподібна, завдовжки 10,0–11,0 мм, завширшки 4,5–5,0 мм. Верхівка значно видовжена, звужена, плавно переходить у довгий (до 5 мм) загострений носик. Стулки розкриваються поздовжніми тріщинами на $\frac{2}{3}$ довжини коробочки. Краї стулок хвилеподібно вивернуті чи скручені. Комісуральний шов добре виражений, випуклий, має вигляд

злегка хвилястої жилки. Поверхня дрібно-поперечно-зморшкувата, в центральній частині біля комісурального шва зморшки більші. Забарвлення бежеве (arenicolor, RAL 1001), коричнево-бежеве (RAL 1011), жовто-буре (flavo-fuscus), з крапчастим помаранчево-коричневим (RAL 8023) чи темно-помаранчевим (atro-auranticus) малюнком.

Насіння виповнене, овально-видовжене, завдовжки 2,5–2,8 мм, завширшки 1,6–1,8 мм. Апікальний виріст гребінчастий, здутий, завдовжки 0,3–0,6 мм. Насінневий шов майже прямий, злегка хвилястий, розташований уздовж усієї насінини, утворює при основі виступ, на якому розміщений світлий (кольору слонової кістки) насінневий рубчик, незанурений, на одному рівні з рафе. Поверхня матова, оксамитова, поздовжньо-зморшкувата, зморшки хвилясті, зглажені. Опушення у вигляді конічних закруглених прозорих папіл однакової довжини, розміщених не дуже щільно. Колір рівномірний, однорідний, винно-червоний (RAL 3005), коричнево-червоний (RAL 3011), пурпурово-червоний (RAL 3004), темно-пурпуровий (atro-purpureus). Маса 1000 насінин — близько 5,03 г.

Crocus heuffelianus. Коробочка циліндрично-видовжена, завдовжки 10,0–11,1 мм, завширшки 6,5–7,4 мм. Стулки широкоеліпсоподібні, закруглені на верхівці, з шипуватим загостреним носиком довжиною до 1,5 мм, розкриваються поздовжніми тріщинами до основи. Поверхня без поперечних зморшок, хвиляста, згладжено-сітчаста. Комісуральний шов добре помітний у верхній частині, нижче — згладжений. Колір блідо-піщаний (pallido-arenicolor), піщано-жовтий (RAL 1002), бежевий (arenicolor, RAL 1001) чи слонової кістки (eburneus, RAL 1014).

Насіння виповнене, округле чи округло-видовжене, іноді злегка стиснуте, завдовжки 2,2–2,7 мм, завширшки 2,2–2,5 мм. Виріст на верхівці плоский, стиснутий, гребенеподібний, завдовжки 0,6–1,0 мм. Насінневий шов добре виражений, розміщений майже

прямо, зі злегка хвилястими контурами, приплюснутий, тягнеться вздовж всієї насінини, охоплюючи основу. Насінневий рубчик округлий чи щілиноподібний, випуклий, світлий. Поверхня оксамитова, матова, слабо відблискує, густо опушена. Трихоми більші, напівпрозорі, плоскуваті, конічно загострені, різної довжини, нахилені у різні боки. Колір рівномірний, коричнево-бурий (canao-bruneus), блідо-теракотовий (pallidotestaceus), глиняно-коричневий (RAL 8003), мідно-коричневий (RAL 8004) чи оранжево-коричневий (RAL 8023). Маса 1000 насінин — близько 10,51 г.

Crocus heuffelianus f. *podolica*. Насіння виповнене, видовжене, обернено-яйцеподібне, завдовжки 2,2–2,7 мм, завширшки 1,7–2,0 мм.

Насінневий шов виражений слабо, прямий, сплюснутий, іноді доходить лише до середини насінини. Апікальний виріст пучкоподібний, хвилястий. Насінневий рубчик слабопомітний, одного кольору з насінною, округлий чи злегка видовжений, трохи занурений. Поверхня матова, оксамитова, тьмяна, опушена. Трихоми плоскуваті, напівпрозорі, різної довжини, спрямовані у різні боки. Колір темно-коричневий (atrocinnamomeus), темно-каштановий (atrocastaneus), шоколадно-коричневий (RAL 8017).

Crocus pallasii. Коробочка продовгуватоеліптична, завдовжки 17,2–19,0 мм, завширшки 7,5–8,0 мм. Стулки коробочки при основі звужені, на верхівці закруглені, з широким шипуватим загостреним носиком, часто схиленим набік, завдовжки до 2 мм, розкриваються на $\frac{1}{3}$ довжини. Поверхня горбисто-хвиляста, з добре вираженими широкими поперечними зморшками. Комісуральний шов не виражений, має вигляд поздовжньої неглибокої борозенки. Коробочка оточена прозорою плівочкою, утвореною залишком віночка, що не опадає при дозріванні. Колір піщаний (arenicolor) чи слонової кістки (eburneus, RAL 1014).

Насіння виповнене, овально-округле, злегка стиснуте, завдовжки 2,8–3,0 мм, зав-

ширшки 1,8–2,0 мм. Насінневий шов добре виражений, високий, S-подібно вигнутий, проходить уздовж усієї насінини через насінневий рубчик, утворюючи у базальній частині хвилясто-гребінчастий виступ. Виріст на верхівці стиснутий, гребінчастий, хвилястий, завдовжки 0,6–0,9 мм. Насінневий рубчик базальний, веретеноподібний чи округло-видовжений, заглиблений, світлий. Поверхня опушена, матова, оксамитова. Трихоми різної довжини, циліндрично-видовжені, злегка хвилясті, спрямовані у різні боки. Забарвлення рівномірне, пурпурово-фіолетове (RAL 4007), бордово-фіолетове (RAL 4004), темно-винно-червоне (atrovinosus). Маса 1000 насінин — близько 10,83 г.

Crocus reticulatus. Коробочка циліндрично-видовжена, завдовжки 10,1–12,0 мм, завширшки 6,0–6,5 мм. Розкривається поздовжніми тріщинами до половини. Стулки продовгуватоеліптичні, при основі та на верхівці дещо звужені. Верхівка конічно загострена, з невеличким тупим носиком 0,8–1,4 мм завдовжки. Поверхня поперечнозморшкувата, зморшки щільні, злегка хвилясті. Комісуральний шов слабовиражений, згладжений, розташований у неглибокій борозенці. Забарвлення солом'яно-жовтувате (stramineus), кремове (cremeus) чи кольору слонової кістки (eburneus, RAL 1014). Борозенка комісурального шва на верхівці часто має фіолетовий відтінок.

Насіння еліптично-округле, іноді злегка стиснуте з боків, завдовжки 2,3–2,5 мм, завширшки 1,8–2,2 мм. Базальна частина дещо розширена, апікальна — видовжена у порожнисто-шкірястий вускоподібний виріст. Насінневий шов добре виражений, гребінчастий, прямий або зігнутий, злегка хвилястий, тягнеться вздовж всієї насінини. Насінневий рубчик базальний, округлий чи округло-хвилястий, заглиблений, білуватий. Поверхня матова, оксамитова, з легким відблиском, густо опушена. Трихоми прозорі, циліндрично-конічні, майже однакової довжини. Забарвлення нерівномірне: насіннина пастельно-помаранчева (RAL

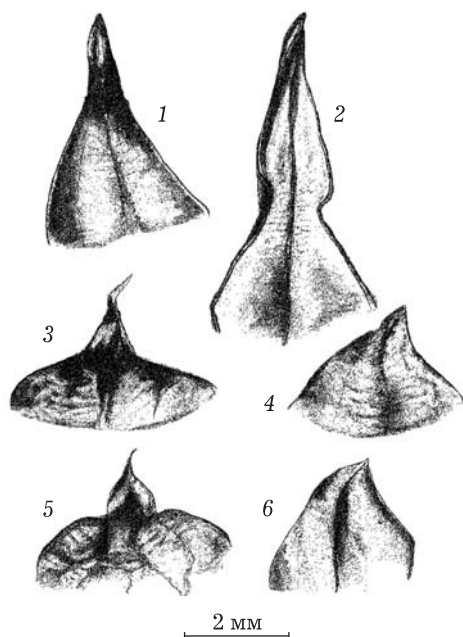


Рис. 1. Форма апікального носика коробочок видів роду *Crocus* L.: 1 — *C. angustifolius*; 2 — *C. banaticus*; 3 — *C. heuffelianus*; 4 — *C. speciosus*; 5 — *C. pallasii*; 6 — *C. reticulatus*

2003), оранжево-коричнева (RAL 8023), блідо-іржава (pallido-ferrugineus); виріст та насінневий шов більш інтенсивного забарвлення (мідно-коричневі, RAL 8004). Маса 1000 насінин — близько 6,21 г.

Crocus speciosus. Коробочка овально-видовжена, завдовжки 10,0–12,0 мм, завширшки 8,0–8,5 мм. Стулки з обох кінців широко-закруглені, на вершині — з прямим тупим конічним носиком, розкриваються на $\frac{3}{4}$ довжини коробочки. Комісуральний шов слабовиражений, заглиблений. Поверхня великогорбиста, густо поперечно-зморшкувата, зморшки дрібні, неглибокі. Колір від темно-піщаного (atro-arenicolor) до солом'яно-жовтуватого (stramineus, RAL 1014) та темно-тілесного (intense incarnatus).

Насіння виповнене, округло-кутасте, іноді майже кругле, завдовжки 2,2–2,9 мм, завширшки 2,1–2,7 мм. Апікальний виріст широкий, тупий, сплюснутий, гребенеподібний, завдовжки 0,6–1,0 мм. Насінневий шов майже прямий, рідше злегка вигнутий,

не хвилястий, трохи приплюснутий, тягнеться вздовж всієї насінини і підковоподібно охоплює насінневий рубчик. Останній видовжений, базальний, веретеноподібний, світлий. Поверхня оксамитова, дрібно-сосочкоподібна, папіли циліндричні, короткі, закруглені, майже однакової довжини, орієнтовані в одному напрямку, напівпрозорі, відблискують при потраплянні світла. Колір рубіново- чи оксидно-червоний (RAL 3003, RAL 3009), малиново-червоний (RAL 3027), блідо-червонувато-бурий (rubro-argillaceus), забарвлення рівномірне. Маса 1000 насінин — близько 8,05 г.

Проведений порівняльний аналіз морфологічних ознак плодів та насіння виявив низку відмінностей, за якими можна діагностувати досліджені таксони. Для плоду найважливішими ознаками є розмір; форма стулок та апікального носика; довжина тріщини, на яку відкриваються стулки, та їхній контур; ступінь вираженості комісурального шва та поперечних зморщок на поверхні. З огляду на це досліджені види можна розподілити на три групи:

1 — стулки розкриваються поздовжніми тріщинами менше ніж на половину своєї довжини (*C. pallasii*);

2 — стулки розкриваються на половину довжини чи трохи більше (*C. angustifolius*, *C. reticulatus*, *C. speciosus*);

3 — стулки розкриваються по всій довжині до основи (*C. heuffelianus*).

У *C. banaticus* краї стулок хвилясті та закручені, у решти видів вони більш-менш рівні.

Найкрупніші коробочки зафіксовано у *C. pallasii*, найдрібніші — у *C. banaticus*, *C. heuffelianus*. Коробочка у *C. pallasii* оточена характерною прозорою плівкою, яка являє собою залишки оцвітини та зберігається впродовж усього періоду дозрівання плоду. Найдовший апікальний носик мають *C. angustifolius* та *C. banaticus*, причому в останнього він довший та вужчий. У *C. reticulatus* та *C. speciosus* верхівки стулок звужені та плавно переходять у короткий коніч-

ний носик. Для *C. heuffelianus* та *C. pallasii* характерні закруглені апікальні кінці ступок з розширеним при основі та загостреним на кінці шипуватим носиком (рис. 1.). Поверхня плоду у *C. heuffelianus* слабосітчаста, поперечні зморшки не виражені. Для решти видів характерна поперечно-зморшкувата скульптура поверхні. У *C. angustifolius*, *C. speciosus* зморшки більш згладжені та дрібніші, ніж у *C. pallasii*. За цією ознакою *C. banaticus* виділяється тим, що у нього поперечні зморшки на поверхні ступок сконцентровані переважно навколо комісурального шва, який у цього виду розвинений найкраще й тягнеться вздовж усієї коробочки у вигляді добре помітної випуклої жилки. У *C. heuffelianus* комісуральний шов більш-менш помітний лише в апікальній частині коробочки. У решти досліджених видів він виражений слабо.

Насіння досліджених видів відрізняється за кольором, формою, характером опушення, формою рафе та апікального виросту.

Найбільш видовжене насіння зафіксоване у *C. banaticus* та *C. heuffelianus* f. *podolica*, у решти видів воно більш-менш округле чи майже кругле (*C. speciosus*). Найдовший апікальний носик (до 1,4 мм) виявлено у *C. angustifolius*, найменший — у *C. banaticus* (0,3–0,5 мм) (таблиця). При цьому носик у *C. angustifolius* та *C. reticulatus* вушкоподібної форми, у *C. banaticus*, *C. heuffelianus*, *C. pallasii* та *C. speciosus* — гребенеподібний, а у *C. heuffelianus* f. *podolica* — пучкоподібний.

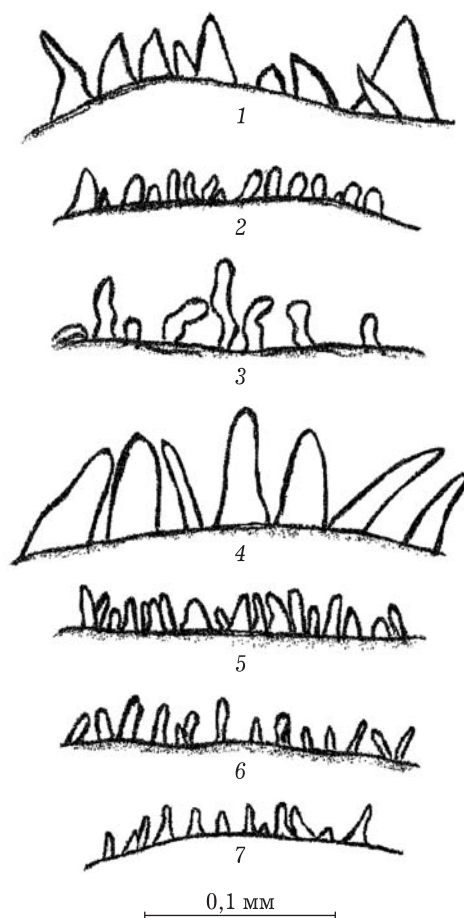


Рис. 2. Типи трихом насіння видів роду *Crocus L.*: 1 — *C. heuffelianus* f. *podolica*; 2 — *C. speciosus*; 3 — *C. pallasii*; 4 — *C. heuffelianus*; 5 — *C. angustifolius*; 6 — *C. reticulatus*; 7 — *C. banaticus*

Деякі автори вказують на відмінності в ступені розвитку рафе в межах роду [9]. Це підтверджено й нашими даними. Найкраще

Біометричні параметри плодів та насіння видів роду *Crocus L.*, мм

Вид	Коробочка			Насіння		
	довжина	ширина	носик	довжина	ширина	апикальний виріст
<i>C. angustifolius</i>	12,7–18,8	5,5–6,8	2,4–2,8	2,8–3,3	2,0–3,0	0,8–1,4
<i>C. banaticus</i>	10,0–11,0	4,5–5,0	5,1	2,5–2,8	1,6–1,8	0,3–0,6
<i>C. heuffelianus</i>	10,0–11,1	6,5–7,4	1,5	2,2–2,7	2,2–2,5	0,6–1,0
<i>C. pallasii</i>	17,2–19,0	7,5–8,0	2,0	2,8–3,0	1,8–2,0	0,6–0,9
<i>C. reticulatus</i>	10,1–12,0	6,0–6,5	0,8–1,4	2,3–2,5	1,8–2,2	0,7–0,8
<i>C. speciosus</i>	10,0–12,0	8,5–8,7	0,9–1,3	2,2–2,9	2,1–2,7	0,6–1,0

розвинене рафе у *C. pallasii* (високе, стрічкоподібне), слабовиражене — у *C. heuffelsfnus* f. *podolicus* (приплюснуте, при основі згладжене). В усіх досліджених видів насінневий шов більш-менш вигнутий, рідше — майже прямий. Ураховуючи певну мінливість цієї ознаки в межах одного й того ж виду, можна вважати, що для насіння *C. heuffelianus*, *C. heuffelianus* f. *podolicus*, *C. banaticus* характерне в цілому більш пряме рафе, а для *C. pallasii*, *C. angustifolius* — S-подібно вигнуте.

У літературі є відомості про сосочкоподібне опушення крокусів [4]. Однак, за нашими даними, власне папіли (сосочкоподібні вирости епідерми) мають лише *C. angustifolius*, *C. banaticus*, *C. reticulatus* та *C. speciosus*. У *C. heuffelianus* та *C. heuffelianus* f. *podolicus* опушення насінин створюють одноклітинні плоскуваті конічно загострені трихоми, а у *C. pallasii* — циліндричні хвилясті трихоми різної довжини (рис. 2).

Таким чином, виявлені морфологічні відмінності в будові плодів та насіння дають змогу розпізнавати досліджені види за карпологічними ознаками, тому їх можна вважати діагностичними та застосовувати як додаткові ознаки при уточненні таксономічного складу роду та встановленні філогенетичних зв'язків у його межах.

1. Артюшенко З.Т., Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. — Л.: Наука, 1986. — 392 с.

2. Бондарцев А.С. Шкала цветов (Пособие для биологов при научных и научно-прикладных исследованиях). — М.: Изд-во АН СССР 1954.

3. Иванова И.Ф., Дудик Н.М. К методике описания морфологических признаков семян // Составление определителей по плодам и семенам. — К.: Наук. думка, 1974. — С. 43–54.

4. Сравнительная анатомия семян. Т. 1. Однодольные / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. — Л.: Наука, 1985. — 317 с.

5. Флора УССР / Под ред. М.И. Котова, А.И. Барбарича. — К.: Вид-во АН УРСР, 1950. — Т. 3. — 426 с.

6. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.Л. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.

7. Чопик В.І. Рідкісні рослини України. — К.: Наук. думка, 1970. — 250 с.

8. *Index Kewensis* an enumeration of the genera and species of flowering plants / Ed. by B. Daydon Jackson. — Oxford: Clarendon Press. — Vol. 1. — P. 59–61.

9. Mathew B. *Crocus sativus* and its allies (Iridaceae) // *Plant Syst. Evol.* — 1977. — 128, N 1-2. — P. 89–105.

10. RAL Classic електронний каталог : <http://www.snabmaster.com/mcolorsral/>

Рекомендував до друку
В.І. Мельник

Н.В. Кушнір, Т.Б. Вакуленко

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

МОРФОЛОГИЯ ПЛОДОВ И СЕМЯН ВИДОВ РОДА CROCUS L. (IRIDACEAE JUSS.) В УКРАИНЕ

Приведены результаты изучения морфологических особенностей плодов и семян 7 таксонов рода *Crocus* L. Выделены наиболее устойчивые карпологические отличия, которые могут быть использованы в качестве дополнительных диагностических признаков.

Ключевые слова: *Crocus*, морфология семян, морфология плодов, диагностические признаки.

N.V. Kushnir, T.B. Vakulenko

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

MORPHOLOGICAL OF FRUIT AND SEEDS OF SPECIES GENUS CROCUS L. (IRIDACEAE JUSS.) IN UKRAINE

The morphological peculiarities of fruit and seeds of 7 taxons of *Crocus* L. Genus are investigated. Carpo-logical differences that can be implemented as additional diagnostic features were outlined.

Key words: *Crocus*, morphology of seed, morphology of garden-stuffs, diagnostic signs.