

ОСОБЛИВОСТІ ПІГМЕНТАЦІЇ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ РИЦИНИ ЗВИЧАЙНОЇ

С.І. Одинець

Інститут олійних культур НААН

У статті представлені характерні особливості колекційних зразків рицини і вказані варіанти забарвлення стебел, коробочок і листових пластинок молодого листя у рослин різних підвидів. Для рослин звичайного підвиду найбільш характерні червоне забарвлення стебел і коробочок, а також зелено-червоне забарвлення молодого листя. Індійський підвид відрізняється сизим або світло-фіолетовим забарвленням стебел, сизим – коробочок і світло-зеленим – листя. Для перського і сорно-польового підвидів характерні сизе забарвлення стебел і плодів і світло-зелене – листових пластинок. Схожими ознаками характеризується і китайський підвид, тільки листові пластинки мають більш виражене антоціанове забарвлення, від чого вони виглядають червоно- або оранжево-зеленими. А для занзібарського – світло-фіолетове забарвлення стебел, сизе – коробочок і оранжево-зелене – листя.

Ключові слова: рицина, підвид, забарвлення, стебло, листова пластинка, коробочка.

Вступ

Рицина (*Ricinus communis*) – рослина, що відрізняється декоративністю і великою різноманітністю своїх морфологічних ознак – габітусом, забарвленням органів, розміром і зрізаністю листя, наявністю або відсутністю шипів на коробочках, що може бути використано при виведенні форм декоративного напрямку. Ці ознаки сформувалися як пристосування до впливу різних чинників і є візуально визначуваними характеристиками. У нашій країні рицина розглядається в основному як олійна культура. Не дивлячись на існуюче різноманіття даної рослини, в декоративному квітникарстві України відомо лише невелике число сортів рицини. Це сорти Козачка (автор Г.В.Підкуйченко), Серенада, Осіння рапсодія (автор В.О.Лях) і імпортні New Zealand Purple, Carmencita і деякі інші. У той же час в колекціях є велика кількість зразків, які можуть безпосередньо використовуватися як декоративні рослини або бути залучені в селекційний процес для отримання сортів декоративного напрямку.

Метою даної роботи є дослідження колекційних зразків рицини для встановлення взаємозв'язку забарвлення рослин з особливостями розподілу пігментів і з'ясування того, чи існує взаємозв'язок між забарвленням рослин і їх систематичним положенням, а також визначення зразків, що відрізняються декоративністю, які можна буде використовувати для розвитку декоративного напрямку в селекції даної культури.

Матеріал та методи досліджень

Нами були досліджені 224 зразка, котрі знаходяться в колекції ІОК. Рослини відрізняються достатньою різноманітністю морфологічних ознак і можуть слугувати вихідною базою для розвитку декоративного напрямку в

селекції рицини. Тим більше, що два із зазначених вище сортів - Серенада і Осіння рапсодія були виведені в цьому інституті.

У даній колекції є зразки, які відносяться до усіх підвидів, виділених В.А.Мошкіним [1]. Найкраще представлений перський (*R.c.persicus*) підвид - 75 зразків, що становить 33,5% номерів даної колекції. Досить багато також форм, що відносяться до звичайного (*R.c.communis*) підвиду - 49 зразків і до китайського (*R.c.sinensis*) - 46. Решта підвидів представлені гірше - до сорно-польового (*R.c.ruderalis*) відноситься 24 зразка, до індійського (*R.c.indicus*) - 19 і до занзібарського (*R.c.zansibarinus*) - 11.

Оцінка рослин проводилася протягом вегетаційного періоду на полі ІОК. Рослини висівали на дворядкових ділянках по 10 гнізд в кожному ряду. Відстань між гніздами - 70 см, в кожному гнізді залишалось по дві рослини. Оцінювалося забарвлення вегетативних (стебла, листя) і генеративних (коробочки) органів.

Для того, щоб виявити і систематизувати наявне різноманіття ознак рослин, було вирішено проаналізувати не тільки забарвлення стебла, яке зазвичай використовується при описі рицини, а й інших органів, таких як листя і плоди (коробочки).

Результати досліджень та їхнє обговорення

У більшості зразків нашої колекції забарвлення визначається одним пігментом - хлорофілом. Зелене забарвлення (рис.1) властиве більшості рослин - ста двадцяти шести зразкам, але у багатьох зразків маскується восковим нальотом, що покриває рослини (рис.2). У чотирьох з них на сонці з'являється червонуватий відтінок - «засмага».

Дев'яносто вісім зразків мають в різній мірі пофарбовані антоціаном стебла (рис.3), а у одного з них - К-343 це забарвлення не є суцільним, і на стеблі помітні тонкі зелені смужки. Якщо рослини покриває восковий наліт, що маскує пігмент, то вони мають стебла різних відтінків світло-фіолетового (рис.4) або рожевого кольору, а якщо частково, то частина стебла здається червоною, а частина рожевою або блідо-фіолетовою. Іноді у сизих рослин в нижній частині стебла помітно слабке антоціанове забарвлення - такий варіант забарвлення був названий блідо-фіолетовим.

По окраске коробочек растения отличаются ещё бoльшим разнообразием. Коробочки отдельных образцов имеют не только зелёную или сизую окраску, а и различных оттенков жёлтого, жёлто-зелёного, розового цвета. К тому же их окраска может изменяться под воздействием солнечного цвета (рис.5), в результате чего та часть коробочки, которая находилась в тени, оказывалась зелёной или жёлтой, а находящаяся на солнце приобретала различные оттенки розового или красного цвета.

Варианты окраски стеблей и коробочек, встречающиеся у образцов нашей коллекции, представлены в таблице 1.

Что касается связи морфологических признаков с систематической принадлежностью образцов, то здесь прослеживаются определённые закономерности.

За забарвленням коробочок рослини відрізняються ще більшим розмаїттям. Коробочки окремих зразків мають не тільки зелене або сизе забарвлення, а й різних відтінків жовтого, жовто-зеленого, рожевого кольору. До того ж, їх забарвлення може змінюватися під впливом сонячного світла (рис.5), в результаті чого та частина коробочки, яка перебувала в тіні, виявлялася зеленою

або жовтою, а яка знаходилася на сонці, набувала різних відтінків рожевого або червоного кольору.



Рис.1. Рослина з зеленим стеблом



Рис.2. Рослина з сизим стеблом



Рис.3. Рослина з червоним стеблом



Рис.4. Рослина з фіолетовим стеблом

Варіанти забарвлення стебел і коробочок, що зустрічаються у зразків нашої колекції, представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Розподіл пігментів і воскового нальоту у колекційних зразків рицини

Антоціанова забарвлення стебла	Забарвлення коробочок		Типовий зразок
	хлорофіл	антоціан	
є	немає	рожеві	K-925
є	немає	жовто-рожеві	K-343
є	зелені	немає	K-1182
є	темно-зелені	засмага	K-1313
є	жовто-зелені	немає	K-32
є	зелені	засмага	K-70
подвійний	немає	подвійний	PRL-59
немає	зелені	немає	N-145/4
немає	темно-зелені	немає	K-408
немає	жовті	немає	K-451a
немає	жовто-зелені	немає	K-130
засмага	жовто-зелені	немає	K-1017
засмага	зелені	засмага	K-1150a

Що стосується зв'язку морфологічних ознак із систематичною приналежністю зразків, то тут простежуються певні закономірності.

Аналіз забарвлення рослин різних підвидів показує, що для звичайного підвиду найбільш характерним є червоне забарвлення стебла при відсутності воскового нальоту. Такий варіант характерний для 29 зразків (59,2%). Всі інші варіанти представлені значно меншою кількістю номерів. На другому місці за чисельністю виявилися рослини, що мають стебла різних відтінків фіолетового кольору - 8 зразків (16,3%), сизі і блідо-фіолетові стебла відзначені у 6 зразків (12,2%), зелені стебла характерні для 5 зразків (10,2 %), один зразок має темно-фіолетові стебла. Для забарвлення коробочок форм даного підвиду характерна велика різноманітність, тому виділити найбільш типовий для підвиду варіант навряд чи можливо. Частіше за інші в нашій колекції зустрічалися коробочки червоного - 14 зразків (28,6%), сизого - 9 (18,4%), зеленого - 7 (14,3%) фіолетового - 7 (14,3%) забарвлення і зелені з засмагою - 6 (12,2%). Інші варіанти зустрічалися у поодиноких номерів.

Основна частина рослин перського підвиду мають стебла сизого – 39 зразків (52,0%) або блідо-фіолетового забарвлення – 13 (17,3%); фіолетові стебла – відповідно 14 (18,7%), три зразки мали зелене забарвлення, один – зелене із засмагою і 5 мали антоціан у забарвленні. Для коробочок рослин даного підвиду найтипівішим є сизе забарвлення, яке відзначене у 55 зразків, що становить 73,3%. Рідше зустрічаються фіолетове - 9 зразків (12,0%) і зелене (рис.6) забарвлення - 5 номерів (у двох із засмагою). Також у окремих номерів зустрічаються різні варіанти антоціанового забарвлення.



Рис.5. Зразок К-439 звичайного підвиду з жовто-рожевими коробочками



Рис.6. Зразок К-93 перського підвиду з зеленими коробочками

Для китайського підвиду найбільш характерні фіолетове забарвлення стебел – 17 зразків, сизе – 14 і блідо-фіолетове – 13 зразків, червонуваті стебла відзначені лише у двох форм. Найбільш поширеним у рослин даного підвиду варіантом забарвлення коробочок є сизе забарвлення, зазначене у 30 зразків (65,2%) колекції. На другому місці за частотою було фіолетове забарвлення – 10 зразків (21,7%). Інші варіанти забарвлення зустрічалися у 1-2 зразків.

Індійський підвид практично в рівній мірі представлений формами з фіолетовими і сизими стеблами – 9 і 8 зразків відповідно, ще у 2 – блідо-фіолетові. Найбільш типовими для підвиду є сизі коробочки (рис.7), які мали 12 зразків або 63,2%. Рідше зустрічаються різні варіанти фіолетового забарвлення – 7 зразків (36,8%).

Для більшості зразків занзібарського підвиду характерна наявність воскового нальоту. Що стосується забарвлення, то 5 з них мали фіолетові стебла і 3 блідо-фіолетові. По одному зразку мали зелені, зелені із засмагою і сизі стебла. Звичайно, невелика кількість зразків не може відображати природного різноманіття даного підвиду. Серед варіантів забарвлення коробочок в нашій колекції представлено в основному сизе – 7 зразків (у одного із засмагою), також по два номери мали зелені і фіолетові коробочки.

Сорно-польовий підвид за забарвленням виявився дуже неоднорідним. Вісім зразків мали сизі стебла (33,3%), сім (29,2%) – фіолетові, 4 – блідо-фіолетові, 2 – зелені, 2 – з антоціановим забарвленням і один – зелений із засмагою. Коробочки цих рослин найчастіше бувають сизими – 13 зразків (54,2%). Рідше зустрічаються фіолетові – 7 зразків (рис.8), зелені і зелені із засмагою - по 2 зразка.



Рис.7. Зразок К-988 індійського підвиду з сизими коробочками



Рис.8. Зразок К-497 сорно-польового підвиду з фіолетовими коробочками

Також треба відзначити забарвлення молодого листя, адже молоде та повністю розвинене листя можуть істотно відрізнятися своїм забарвленням – явище гетерохромності [2]. Відмінність молодого і зрілого листя обумовлено вмістом різних пігментів з класу флавоноїдів, які надають органам, в яких вони містяться, жовтуватий або червонуватий відтінок. Високий їх вміст саме в молодому листі пояснюється фотопротекторною функцією, тому що дані пігменти захищають молоді, активно зростаючі тканини від надлишкової сонячної радіації, поглинаючи випромінювання в ультрафіолетовій і частково у видимій частині спектру, що не раз було доведено різними дослідженнями [3, 4]. З огляду на те, що різні форми виникли в різних місцях і на їх формування впливали різні кліматичні умови, відмінності за даними ознаками є цілком зрозумілими. Ми не проводили аналізу вмісту барвників в тканинах рицини, тому неможливо впевнено стверджувати, які саме пігменти там містяться. Це можуть бути як антоціани, так і каротиноїди [5].

Серед зразків нашої колекції найкраще представлені форми з забарвленням молодого листя, обумовленим комбінацією двох пігментів – антоціану і хлорофілу які, в залежності від кількості зазначених пігментів, мають зеленувато-червоне або, навпаки, червонувато-зелене забарвлення. Таких рослин було 86 номерів або 38,4% всіх зразків даної колекції. Трохи менше було рослин, що мають світло-зелене забарвлення листових пластинок молодого листя. Таких виявилось 71 зразок, що становить 31,7% наявних в колекції форм. Дещо менше рослин мали оранжево-зелені пластинки молодого листя - 51 зразок, або 22,8%. Решта варіантів представлені значно меншою кількістю зразків, червоні листові пластинки (рис.9) були у восьми номерів, фіолетово-зелені (рис.10) - у п'яти (тут

антоціанове забарвлення маскується сильно розвиненим восковим нальотом на поверхні листя) і жовто-зелені у трьох зразків.



Рис.9. Червона листова пластинка



Рис.10. Фіолетово-зелена
листова пластинка

Найбільш типовими для різних підвидів варіантами забарвлення листових пластинок молодого листя є зеленувато-червоне у звичайного підвиду – 65,3% зразків; світло-зелене у індійського – 42,1%, перського – 49,3%, сорно-польового – 41,7%; червоно-зелене і оранжево-зелене у китайського – відповідно 39,1% і 32,6%; оранжево-зелене у занзібарського – 54,5%.

Все це свідчить про величезне різноманіття форм рицини, яке до теперішнього часу ще не вивчено повною мірою.

Що ж стосується перспективи використання рослин цієї колекції в декоративному квітникарстві, то найбільш перспективними можна вважати зразки К-925, І-562319 звичайного підвиду з червоними стеблами; індійського І-557339, рослини якого не мають антоціану, проте здаються блакитнуватими через інтенсивний восковий наліт, що покриває всі органи рослини; зелені великолісті – К-408; а також ряд інших – К-343, К-439, що відрізняються яскравим забарвленням стебел і коробочок.

Висновки

У статті представлені результати вивчення колекційних зразків рицини за особливостями забарвлення стебел, молодого листя і незрілих коробочок. Вказані характерні особливості забарвлення у рослин різних підвидів. Показано, що для рослин звичайного підвиду найбільш характерні червоне забарвлення стебел (59,2% зразків) і коробочок (28,6%), а також зелено-червоне забарвлення молодого листя (38,4%).

Індійський підвид відрізняється сизим (42,1%) або світло-фіолетовим (36,8%) забарвленням стебел, сизим – коробочок (63,2%) і світло-зеленим (42,1%) листя.

Найбільш характерні сизе забарвлення стебел для перського (52,0%) і сорно-польового підвидів (33,3%), плодів (73,3% і 50,0% відповідно) і світло-зелене листових пластинок (49,3% і 41,7%).

Китайський підвид характеризується сизими або блідо-фіолетовими стеблами (58,7%), червоно- або оранжево-зеленим молодим листям (по 32,6%) і сизими коробочками (65,2%).

Рослини занзібарського підвиду відрізняють світло- або блідо-фіолетове забарвлення стебел (по 27,3%), сизе – коробочок і оранжево-зелене листя – по 54,5%.

Литература

1. Клещевина/ под ред. В.А.Мошкина.-М.: Колос, 1980. – 352с.
2. Кияшко Н.И. Декоративные образцы клещевины из коллекции ВИР. НТБ ВНИИМК. – 2004. – Вып.1. – С. 90-92.
3. Cuadra P., Harborne J.B. Changes in epicuticular flavonoids and photosynthetic pigments as polant reponse to UV-B radiation // Z. Naturforsch. – 1996. – 51c. – P. 671-684.
4. Salovchenko A., Schmitz-Eiberger M. Significante of skin flavonoids for protection in apple fruits // J.Exp. Bot. – 2003. – 54. – P.1977-1982.
5. Каротиноиды и их значение в живой природе и для человека [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.provisor.com.ua › журнал › 1999 год › выпуск № 6.

ОСОБЕННОСТИ ПИГМЕНТАЦИИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ КЛЕЩЕВИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Одинец С.И.

Институт масличных культур НААН

В статье представлены характерные особенности коллекционных образцов клещевины и указаны варианты окраски стеблей, коробочек и листовых пластинок молодых листьев у растений разных подвидов. Показано, что для растений обычного подвида наиболее характерны красная окраска стеблей и коробочек, а также зелено-красная окраска молодых листьев. Индийский подвид отличается сизой или светло-фиолетовой окраской стеблей, сизой - коробочек и светло-зеленой - листьев. Для персидского и мусорно-полевого подвидов наиболее характерны сизая окраска стеблей и плодов и светло-зеленая - листовых пластинок. Сходными признаками характеризуется и китайский подвид, только листовые пластинки имеют более выраженную антоциановую окраску, от чего они выглядят красно- или оранжево-зелеными. Занзибарский характеризуется светло-фиолетовой окраской стеблей, сизыми коробочками и оранжево-зелеными листьями.

Ключевые слова: клещевина, подвид, окраска, стебель, листовая пластинка, коробочка.

CHARACTERISTIC FEATURES OF PIGMENTATION OF COLLECTION SAMPLES OF CASTORBEAN PLANTS

Odinets S.I.

Institute of Oilseed Crops NAAS

The purpose of this work is to investigate the collection of castor oil plants samples for establishing the relationship between the coloring of plants and the distribution of pigments, and to determine whether there is a correlation between the coloring of plants and their systematic position, as well as the identification of patterns that are decorative, which can be used to develop decorative direction in breeding of this crop.

Material and methods of research.

We examined 224 samples in the IOC collection. Plants are distinguished by a sufficient variety of morphological features and can serve as the starting base for the development of decorative direction in the selection of castor beans plants.

In this collection there are samples related to all the subspecies identified by V.A. Moshkin [1]. The Persian (*R.c.persicus*) subspecies is best represented - 75 samples, which is 33.5% of the numbers in this collection. There are also quite a few forms of the Common (*R.c.communis*) subspecies - 49 specimens and to the Chinese (*R.c.sinensis*) - 46. The remaining subspecies are presented inferior - there are 24 samples belonging to the (*R.c.ruderalis*), to the Indian (*R.c.indicus*) 19 and to the Zanzibar (*R.c.zansibarinus*) - 11.

The evaluation of plants was carried out during the growing season on the IOC field. Plants were planted on two-row plots of 10 nests in each row. The distance between the nests is 70 cm. Two plants were left in each nest. The coloring of the vegetative (stems, leaves) and generative (capsules) organs was assessed visually.

The article presents the results of studying the collection samples of castor oil plants according to the peculiarities of the coloring of stems, immature capsules and young leaves. 224 samples from the IOC collection were examined for all subspecies identified by V.A. Moshkin [1].

The green color caused by the presence of chlorophyll is characteristic of most plants - one hundred and twenty-six specimens, but many samples are masked by the waxy coating covering the plant. At four of them in the sun there is a reddish shade - "sunburn". If the stem covers the wax coating, then the plants with anthocyanin have stems of different shades of pale violet or pink, and if in part, then part of the stem appears red and part of it is pink or pale violet. Sometimes in gray plants in the lower part of the stem a marked anthocyanin staining is noticeable - this variant of coloring was called pale violet.

The color of the boxes of plants are even more diverse. The fruits of individual samples are not only green or gray in color, but also in various shades of yellow, yellow-green, pink. In addition, their coloration can change under the influence of sunlight, as a result of which that part of the fruit that was in the shade turned out to be green or yellow, while in the sun it acquired various shades of pink or red.

Analysis of the coloration of plants of various subspecies shows that the majority of plants of the Persian subspecies have stems with bluish - 39 specimens (52.0%) or pale-violet - 13 (17.3%); violet stems, respectively, 14 (18.7%), three samples were green, one - green with tan and 5 were anthocyanin. For the fruits of plants of this subspecies, the most typical is the bluish coloration, which is noted in 55 samples, which is 73.3%. Less common are violet - 9 samples (12.0%) and green color - 5 numbers (for two with sunburn). Also, in some rooms there are different versions of anthocyanin color.

For the Chinese subspecies, the violet color of the stems is most characteristic: 17 specimens, sisaya - 14 and pale-violet - 13 specimens; red stems are noted only in two forms. The most frequent variant of the color of the capsules in the plants of this subspecies is the bluish color, noted in 30 samples (65.2%) of the collection. In second place in frequency was a purple color - 10 samples (21.7%). Other variants of coloration were found in 1-2 samples.

The Indian subspecies is almost equally represented by forms with violet and bluish stems - 9 and 8 samples, respectively, and 2 more - pale violet. The most typical for the subspecies are bluish fruits, which had 12 samples or 63.2%. Less often there are different varieties of violet coloring - 7 samples (36.8%).

For most of the samples of the Zanzibarian subspecies, a waxy coating is characteristic. As for the color, 5 of them had purple stems and 3

pale purple stems. One sample had green, green with tan and bluish stems. Among the variants of the coloring of the fruits, in our collection there are basically seven specimens (one with tan) and two green and purple fruits.

The *R. ruderalis* subspecies was very heterogeneous. Eight specimens had bluish stems (33.3%), seven (29.2%) - violet, 4 - pale violet, 2 green, 2 with anthocyanin staining and one green with tan. The fruits of these plants are most often bluish in 13 specimens (54.2%). Less common are violet - 7 samples, green and green with sunburn - 2 samples each.

Also it is necessary to note the coloring of the young leaves. The difference between young and mature leaves is due to the content of various pigments [2] from the class of flavonoids, giving organs in which they contain a yellowish or reddish tinge. Their high content is in the young, actively growing leaves, due to the photoprotective function. These pigments protect young, actively growing tissues from excessive solar radiation absorbing radiation in the ultraviolet and partially in the visible part of the spectrum, which has been repeatedly proved by different studies [3, 4]. We did not analyze the content of coloring matter in the castor oil plants, so it is impossible to confidently state which pigments are contained there. It can be both anthocyanins and carotenoids [5].

Among the samples of our collection, the shapes with a combination of two pigments, anthocyanin and chlorophyll, of the color of young leaves, which, depending on the number of these pigments, have a greenish-red or, conversely, a reddish-green color, are best represented. Such plants were 86 samples or 38.4% of all samples of the collection. Slightly fewer plants had a light green color of young leaves. This turned out to be 71 samples, which is 31.7% of the forms available in the collection. A few fewer plants had orange-green plates of young leaves - 51 samples, or 22.8%. The remaining variants are represented by a much smaller number of samples, red leaf plates were in eight numbers, violet-green in five (here the anthocyanin color is masked by a highly developed wax coating on the leaf surface) and yellow-green in three samples.

The most typical variants for coloring of young leaves are greenish-red in ordinary subspecies - 65.3% of samples; light green in Indian - 42.1%, Persian - 49.3%, weed-field - 41.7%; red-green (39.1%) and orange-green (32.6%) for Chinese; orange-green in zanzibar - 54.5%.

The most promising forms for the use of plants of this collection in ornamental floriculture can be considered samples K-925, I-562319 of an ordinary subspecies with red stems; Indian I-557339, whose plants do not have anthocyanin, but seem to be bluish due to the intense waxy coating covering all the organs of the plant; green large-leaved - K-408; and also a number of others - K-343, K-439, differing by bright coloring of stalks and fruits.

Key words: castorbean, subspecies, color, stem, leaf, capsule.

References

1. / Castorbean / ed. V.Moshkin. -M.: Kolos, 1980. - 352c.
2. Kiyashko N.I. Decorative samples of castor oil plants from the collection of VIR. NTB VNIIMK. - 2004. - Issue 1. - P. 90-92.
3. Cuadra P., Harborne J.B. Changes in epicuticular flavonoids and photosynthetic pigments as polant reponse to UV-B radiation // Z. Naturforsch. - 1996. - 51c. - P. 671-684.
4. Salovchenko A., Schmitz-Eiberger M. Significance of skin flavonoids for protection in apple fruits // J.Exp. Bot. - 2003. - 54. - P.1977-1982.
5. Carotenoids and their significance in living nature and for humans [Electronic resource] - Access mode: www.provisor.com.ua > журнал > 1999 год > выпуск № 6.