

БІОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ СІМ'ЯДОЛЬНИХ ЛИСТКІВ ПРОРОСТКІВ РИЦИНИ

С.І. Одинець

Інститут олійних культур НААН, м. Запоріжжя

В статті наведені результати дослідження морфологічних особливостей сім'ядольних листків зразків рицини з колекції ІОК. Для аналізу використовувалися їх лінійні розміри: довжина, ширина і відстань від основи листка до найширшого місця. Були визначені закономірності зміни розмірів і форми сім'ядольних листків, їх особливості у різних підвидів, а також виділені групи схожих морфотипів. З'ясовано, що при збільшенні розмірів сім'ядольних листків їх ширина збільшується менше, ніж довжина. Показано, що для зразків звичайного підвиду найбільш характерною є довжина сім'ядольних листків від 45 до 60 мм, індійського та китайського - 45-50, перського і бур'янно-польового - 35-45, занзібарського - 50-55. Встановлено позитивну кореляцію між розмірами насіння і сім'ядольних листків.

Ключові слова: рицина, сім'ядольний листок, довжина, ширина, підвид.

Вступ. Відомо, що рицина є вельми поліморфним видом. Численні її форми розрізняються між собою такими морфологічними ознаками, як висота штамба і рослин в цілому, розміри окремих органів - стебел, листя, китиць, коробочок, насінин.

Одним з найважливіших органів рослин є сім'ядолі насіння, призначені для зберігання і споживання поживних речовин, необхідних для розвитку сходів. З них після проростання у дводольних рослин з надземним типом розвитку формується сім'ядольне листя, яке приймає участь в фотосинтезі, і функціонально має схожість зі справжнім листям [1].

Зростання сіянців на початкових етапах багато в чому залежить від розвитку і функціонування сім'ядольних листків. Вони засвоюють вуглекислий газ і здійснюють фотосинтез доки не з'явиться перший справжній листок. В процесі проростання сім'ядольні листки набувають специфічні для видів і сортів форму і розмір [2]. Для дводольних з наземним типом сім'ядолей справедливе правило маси, тобто чим більше в насінні резервних поживних речовин, тим краще ростуть і розвиваються проростки [3]. Все сказане свідчить про важливість даного органу в житті рослин і про необхідність його вивчення.

Рядом авторів досліджувався вплив розміру насіння на ріст і розвиток у різних рослин. Вивчення мінливості 8-тижневих проростків і врожайності зеленої маси в кінці вегетаційного періоду у бородача показало, що значно частина мінливості маси проростків була обумовлена масою насінин (Glewen, Vogel 1984). У кукурудзи було встановлено, що у більших проростків на ранніх фазах активніше проходили обмінні процеси, що зумовило більш раннє цвітіння і позначилося на більш високому врожаї зерна (Facorede, Agbana 1983). У цукрових буряків відносна швидкість росту сім'ядольних листків тісно корелює з

цукристістю коренеплодів рослин і в комплексі з іншими ознаками є надійним параметром для прогнозування гетерозису (Lyisenko, Shevtsov 1983; Lyisenko 1981; Shevtsov; Lyisenko 1980). Вивчення проростків томатів показало, що довжина і ширина сім'ядолей впливає на ранню фотосинтетичну активність (Gorbatenko IYu 1983). У ячменю кореляційна залежність між лінійними розмірами проростків і вмістом білка в зерні виражена чіткіше, ніж взаємозв'язок між лінійними розмірами проростків і масою зерна (Babayan, Mkrtchan 1984).

Що стосується рицини, то в наявній літературі ознаки сім'ядольних листків найчастіше не згадуються зовсім. Навіть в дескрипторі (Pershin, Sviridov 1995) з ознак проростків найбільше приділяється увага забарвленні гіпокотилія і сім'ядоль, також дається розподіл сім'ядольних листків за формою на округлі, овальні і подовжені при візуальній оцінці даного показника. Будь які конкретні величини при цьому не вказуються.

Метою даної роботи було проведення морфологічного опису рицини за рахунок дослідження особливостей сім'ядольних листків у проростків з колекції ІОК.

Матеріал та методи дослідження. Раніше нами вже проводилося вивчення проростків рицини (Odinets, Pershin 2000). Нове дослідження проведено на більшому матеріалі тієї ж колекції і покликане більш повно вивчити цю стадію розвитку даної олійної культури.

Щоб по можливості максимально охопити фенотипічне і географічне розмаїття рицини, було використано 224 зразка різного походження з колекції ІОК, що належать до всіх шести підвидів, які виділяються В.О. Мошкіним (Moshkin 1980).

Зразки висівали рядами по 10 гнізд в кожному з відстанню між гніздами - 70x70 см. Вимірювання сім'ядольних листків у досліджуваних зразків проводили через 8-10 днів після появи сходів. При цьому враховували три параметра: довжину сім'ядольних листків, їхню ширину і відстань від основи до найбільш широкого місця. Для характеристики форми обчислювали співвідношення ширини листка і відстані до найбільш широкої частини до його довжини. Для обробки даних використовувалася програма Microsoft Excel. Виділення фенотипових груп всередині виду проводили за допомогою кластерного аналізу стандартного пакета програм STATISTICA.

Результати досліджень та їхнє обговорення. Проведені дослідження показали, що наявні зразки розрізняються як за розмірами, так і за формою сім'ядольних листків. Так, довжина їх коливалася в межах від 32,7 до 64,8 мм, ширина – 21,7 - 50,3 мм, відстань від основи до найширшого місця – 11,0 - 32,4 мм.

При тому, що сім'ядольні листки рицини здаються дуже однотипними, було відмічено що при збільшенні загальних розмірів спостерігається зменшення відносної ширини і зміщення найбільш широкого місця від основи листка до його середини (табл. 1). Також встановлено, що довжина сім'ядольних листків проростків позитивно корелює з довжиною насіння. Коефіцієнт кореляції становить 0,70.

Що стосується взаємозв'язку форми і розмірів, то за цими показниками спостерігаються ті ж закономірності, що й на насіннях та коробочках (Odinets,

Pershin 2001, Odinets 2003) - зі збільшенням довжини сім'ядольних листків збільшується лінійна їх ширина, але зменшується відносна (рис. 1 і 2), тобто за формою вони виявляються більш вузькими. Коефіцієнт кореляції за цими ознаками складає 0,79.

Таблиця 1

Взаємозв'язок довжини сім'ядольних листків ріцини з іншими ознаками (2013-2014 рр.)

Довжина сім'ядольних листків, мм	Середня ширина, мм	Відносна ширина, %	Відстань до найбільш широкого місця, мм	Відстань до найбільш широкого місця, %	Середня довжина насінин, мм
до 40	29,4±0,48	78,6±1,05	15,2±0,32	40,5±0,73	10,9±0,14
40 - 45	33,1±0,44	77,2±1,11	17,9±0,44	41,6±0,97	11,6±0,15
45 - 50	36,4±0,46	76,2±0,90	20,4±0,29	42,6±0,58	12,5±0,14
50 - 55	38,5±0,68	73,6±1,28	22,0±0,40	42,1±0,72	13,0±0,18
55 - 60	41,8±0,57	73,1±0,85	24,7±0,38	43,2±0,62	13,5±0,18
більше 60	43,5±1,24	70,2±1,46	27,5±1,22	44,4±2,00	14,6±0,37

По відстані до найширшого місця спостерігаються дещо інші закономірності – відбувається збільшення не тільки абсолютних розмірів (коефіцієнт кореляції 0,82), але і відносних, хоч і не так помітно (коефіцієнт кореляції 0,18). Форма сім'ядольних листків у всіх зразків, незалежно від їх розміру, залишається досить постійною. В цілому для ріцини характерна яйцеподібна форма сім'ядольних листків, найширше місце яких розташоване трохи ближче до основи, на відстані приблизно 40-45% їхньої довжини.

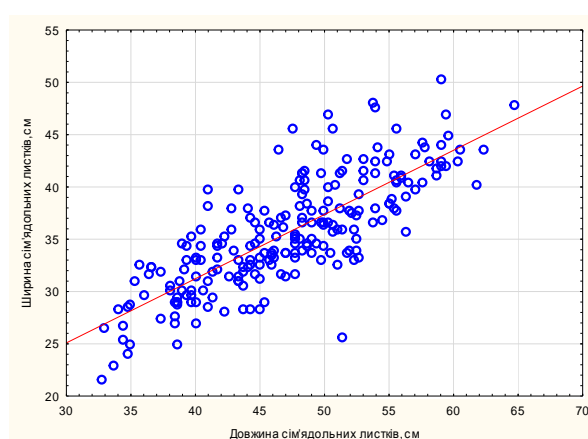


Рис. 1. Зміна лінійних розмірів сім'ядольних листків

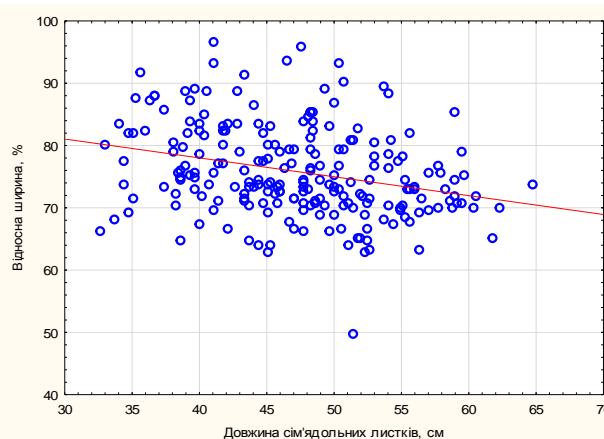


Рис. 2. Зміна форми сім'ядольних листків

Крім встановлення закономірностей, характерних для виду, були проаналізовані ті ж ознаки у форм, що належать до окремих підвидів. Аналіз

особливостей проростків, проведений з урахуванням систематичної приналежності зразків, показаний в таблиці 2.

Таблиця 2

**Характеристика сім'ядольних листків різних підвидів рицини
(2013-2014 рр.)**

Підвиди	Довжина, мм	Ширина, мм	ДНШ*, мм	Ш/Д*, %	ДНШ/Д*, %
звичайний	51,7±0,84	38,8±0,58	22,3±0,45	75,4±0,91	43,2±0,58
індійський	49,1±1,44	35,6±1,25	21,8±0,84	72,5±1,45	44,3±0,94
перський	43,8±0,76	34,0±0,67	18,1±0,45	77,6±0,87	41,0±0,54
бур'яно-польовий	43,4±1,28	32,4±0,90	18,1±0,92	75,0±1,48	41,5±1,63
китайський	48,6±0,78	36,8±0,61	20,4±0,48	75,9±0,95	41,9±0,69
занзибарський	48,3±2,09	35,0±1,75	19,5±1,16	73,2±3,54	40,3±1,32

* ДНШ - відстань від основи сім'ядольного листка до найширшого місця

Ш/Д - співвідношення ширини сім'ядольного листка та його довжини

ДНШ/Д - співвідношення відстані до найширшого місця та довжини листка

Як видно з таблиці, між різними підвидами йде значне перекивання за всіма досліджуваними ознаками і чітких відмінностей між підвидами з яких-небудь з них не зазначено, хоча за середніми значеннями видно певні закономірності. У зразків нашої колекції мінімальна середня довжина сім'ядольних листків характерна для форм перського і бур'яно-польового підвидів - трохи більше 43 мм, в той час як для інших підвидів більш типовою є довжина 48-50 мм. У зразків звичайного підвиду середній розмір цього органу виявився найбільшим - 51,7 мм. За іншими ознаками відмінності між підвидами несуттєві. Аналіз розподілу зразків за довжиною сім'ядольних листків показав переважання у різних підвидів різних розмірних груп (табл. 3).

Таблиця 3

**Розподіл колекційних зразків рицини
за довжиною сім'ядольних листків
(2013-2014 рр.)**

Підвиди	Довжина сім'ядольних листків, мм							Кількість зразків по підвидам
	30 - 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	
звичайний		2	4	15	12	12	4	49
індійський		1	4	7	3	3	1	19
перський	7	19	21	14	10	4		75
бур'яно-польовий	3	6	8	2	4	1		24
китайський		3	9	18	9	7		46
занзибарський		2	1	2	5	1		11
Кількість зразків	10	33	47	58	43	28	5	224

Якщо ті ж результати показати в процентному відношенні для кожного підвиду, ми отримаємо те, що показано в таблиці 4.

Таблиця 4

**Відносний розподіл колекційних зразків рицини
по довжині сім'ядольних листків
(2013-2014 рр.)**

Підвиди	Довжина сім'ядольних листків, мм						
	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65
звичайний	0,0	4,1	8,2	30,6	24,5	24,5	8,2
індійський	0,0	5,3	21,1	36,8	15,8	15,8	5,3
перський	9,3	25,3	28,0	18,7	13,3	5,3	0,0
бур'яно-польовий	12,5	25,0	33,3	8,3	16,7	4,2	0,0
китайський	0,0	6,5	19,6	39,1	19,6	15,2	0,0
занзибарський	0,0	18,2	9,1	18,2	45,5	9,1	0,0
<i>R. communis</i>	4,5	14,7	21,0	25,9	19,2	12,5	2,2

Наведені дані показують, що серед номерів нашої колекції, котрі відносяться до перського та бур'янно-польового підвидів, переважають рослини з дрібним сім'ядольним листям. Здебільшого це форми, у яких його довжина становить 35 - 45 мм (відповідно 40 і 14 номерів), що становить 53,3% і 58,3% зразків зазначених підвидів. У звичайного, індійського та китайського підвидів частіше зустрічаються більше сім'ядольне листя - 45 - 50 мм завдовжки. В цілому, для зразків звичайного підвиду можна вважати типовою довжину сім'ядольних листків від 45 до 60 мм. Такий розмір відзначений у 39 зразків нашої колекції, що відповідає 79,6% форм даного підвиду. Найбільші розміри цей орган має у рослин, що відносяться до занзібарська підвиду, хоча, з огляду на невелику кількість зразків в колекції, не можна стверджувати чи це характерно для підвиду взагалі.

В цілому по виду найбільша кількість зразків має сім'ядольні листки середнього розміру. Серед 224 зразків колекції у 58, або 25,9% від загальної кількості, їх довжина досягала 45-50 мм. Ще 47 зразків (21%) мали сім'ядольні листки завдовжки 40-45 мм і 43 (19,2%) - 50-55 мм. Решта розмірних величин були представлені меншою кількістю зразків.

Використання трьох показників - довжини, ширини і відстані від основи до найширшого місця сім'ядольних листків було використано для поділу наявних зразків на групи (рис. 3).

На малюнку добре видно що, якщо не брати до уваги чотирьох зразків, що займають відокремлене положення і розташовані зліва і в центрі графіка, всі рослини нашої колекції діляться на три добре окреслені групи (кластери), кожна з яких в свою чергу ділиться на більш дрібні.

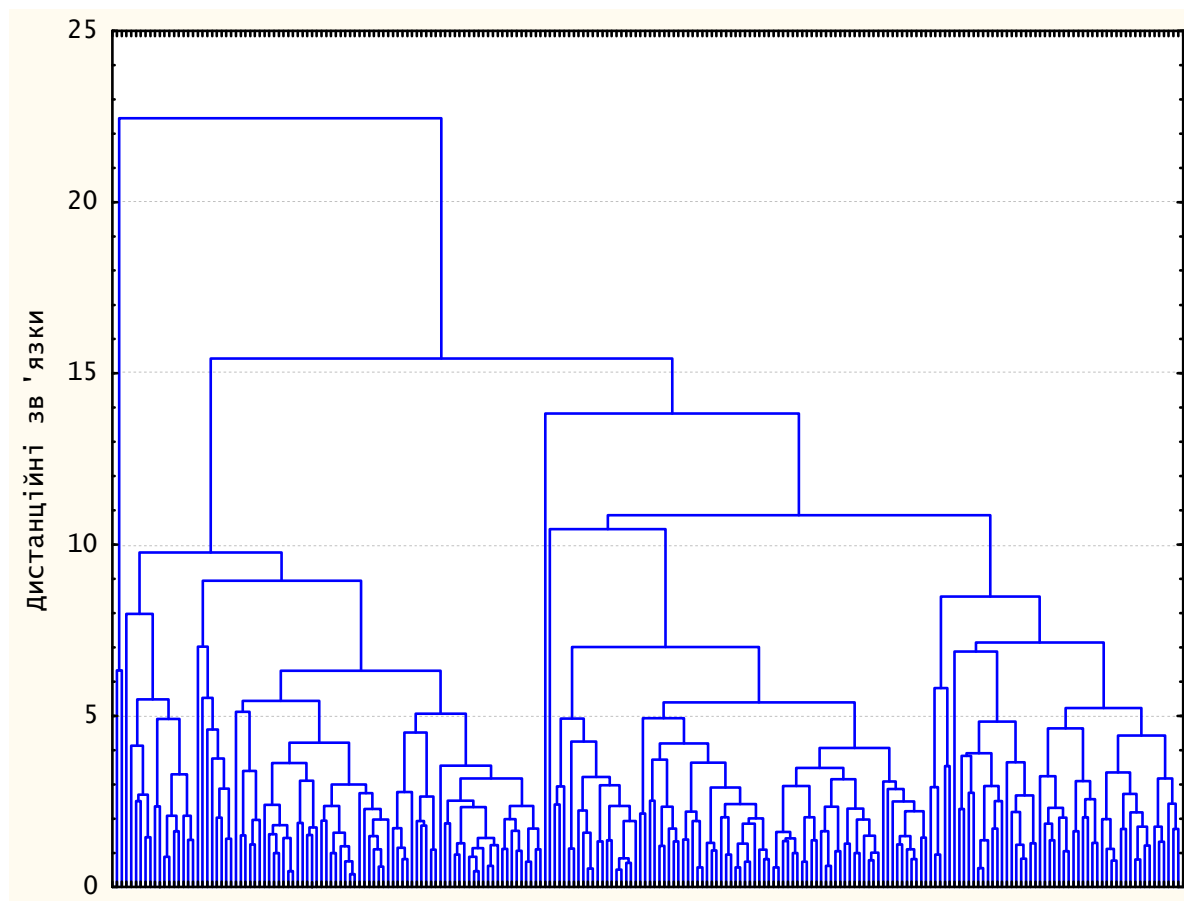


Рис. 3. Дендрограма розподілу колекційних зразків рицини за параметрами сім'ядольних листків

Перший кластер включає тільки два зразки, котрі мають велике, досить широке овальне сім'ядольне листя.

Другий об'єднує зразки, для яких характерне дрібне сім'ядольне листя. Він ділиться на три гілки. Перша з них об'єднує зразки з найдрібнішим сім'ядольним листям. У двох інших воно трохи крупніше і розрізняється шириною - у рослин другої підгрупи вона найбільша, і розташуванням широкої частини, яка в другій підгрупі зміщена до основи.

Третій і четвертий кластери включають лише по одному зразку. Сім'ядольне листя у них досить велике. У зразка К-1047 з третього кластера воно найбільш вузьке серед всіх форм нашої колекції - ширина листків складає близько половини їхньої довжини. А у К-1081 з четвертого характеризуються розширеною базальною частиною - найширше місце розташоване від основи не далі ніж на 25% довжини листка.

Для зразків з п'ятого кластера характерне сім'ядольне листя середньої величини, а у рослин з шостого воно трохи більше. Інші параметри сім'ядольних листків цих форм також характеризуються середньою вираженістю ознак.

Середні дані по кожній з шести груп (кластерів) наведені в таблиці (табл. 5).

**Розміри сім'ядольних листків проростків рицини (дані за
результатами кластерного аналізу)
(2013-2014 рр.)**

№ кластера	Довжина, мм	Ширина, мм	ВНШ*, мм	Ш/Д*, %	ВНШ/Д*, %
I	61,9	49,0	28,3	79,5	45,7
Па	35,2	26,6	14,1	75,8	40,0
Пб	43,6	38,7	15,2	88,9	34,9
Пв	41,0	31,4	17,0	76,9	41,3
Середнє по II групі	40,2	31,3	16,1	77,8	40,1
III	51,4	25,5	21,0	49,7	40,8
IV	52,7	33,3	12,3	63,3	23,4
V	48,5	36,3	20,7	75,0	42,7
VI	55,8	41,5	24,3	74,6	43,6

* ВНШ - відстань від основи сім'ядольних листків до найширшого місця
Ш/Д - співвідношення ширини сім'ядольного листка та його довжини
ВНШ/Д - співвідношення відстані до найширшого місця та довжини листка

Знаходження в отриманих кластерах значної, а іноді і переважної, частини зразків певних підвидів (табл. 6) вказує на те, що отримані групи мають природне походження.

Таблиця 6

**Відносна кількість зразків по групах
(2013-2014 рр.)**

Підвиди	Номери кластерів								
	I	Па	Пб	Пс	II	III	IV	V	VI
звичайний				10,2	10,2			36,7	53,1
індійський	5,3			26,3	26,3			47,4	21,1
перський	1,3	14,7	6,7	45,3	66,7			20,0	12,0
бур'яно- польовий		12,5	4,2	50,0	66,7			25,0	8,3
китайський		2,2	4,3	13,0	19,6		2,2	56,5	21,7
занзибарський				27,3	27,3	9,1		45,5	18,2
Всього	0,9	6,7	3,6	29,0	39,3	0,4	0,4	35,3	23,7

Як видно з таблиці, основна частина рослин перського і бур'янно-польового підвидів знаходиться в третій підгрупі другої групи, куди потрапило відповідно 45,3% і 50,0% рослин цих підвидів. Всього ж в групу потрапило по 66,7% зразків, що належать до зазначених підвидів. Більшість зразків китайського підвиду (56,5%) і майже по половині занзібарського (45,5%) та індійського (47,4%) розташовані в п'ятому кластері, а більше половини форм (53,1%), що належать до звичайного підвиду, опинилися в шостому.

Отримані дані добре узгоджуються з середніми розмірами насінин, отриманими для зразків нашої колекції. Найбільші насінини притаманні зразкам, що належать до звичайного підвиду (13,4 мм), бур'янно-польовий і перський відрізняються дрібним насінням (відповідно 11,2 мм і 11,5 мм), інші ж підвиди за цим показником займають проміжне положення: у занзібарського - 12,0 мм, у китайського - 12,6 мм, у індійського - 12,8 мм.

Іноді між насінням і сім'ядольним листям можна відзначити подібність не тільки в зміні розмірів, але навіть форми. Наприклад, зразок К-1047, з третього кластера має не тільки найвужчі сім'ядольні листки, а й найвужчі насінини, ширина яких зазвичай становить лише 47,5% від довжини.

Зі сказаного вище видно, що між різними групами (підвидами) рицини за ознаками сім'ядольних листків існують відмінності обумовлені генетичними процесами, що відбуваються в різних частинах ареалу.

Висновки. Отримані дані показують, що морфологічні характеристики (розміри і форма) сім'ядольних листків рицини можуть слугувати систематичними ознаками.

Показано, що зі збільшенням довжини сім'ядольних листків зростає і їх лінійна ширина, в той час як відносна, навпаки, зменшується. Також при цьому відбувається збільшення відстані до їх найширшого місця.

Зміна довжини сім'ядольних листків відбувається пропорційно зміні довжини насінин. Між їхньою довжиною і розмірами насінин відповідних зразків спостерігається пряма кореляція.

Найменша середня довжина сім'ядольних листків характерна для бур'янно-польового - 43,4 мм і перського - 43,8 мм підвидів, а найбільша для звичайного - 51,7 мм.

Найбільш типовими для звичайного підвиду можна вважати сім'ядольні листки завдовжки 45-60 мм, індійського та китайського - 45-50 мм, перського і бур'янно-польового - 35-45 мм і для занзібарського - 50-55 мм. Всього ж по виду найбільше зразків мають середню їх величину - 40-55 мм.

Незважаючи на гадану малозначність сім'ядольних листків, їхні характеристики можна буде використовувати не тільки для раннього визначення систематичної приналежності зразків рицини, але і пов'язаного з нею прогнозування їх господарсько-цінних показників.

References

1. Semyadolya - funktsii, kolichество (Seed-ball - functions, quantity). [Elektronniy resurs] – Rezhim dostupu: [beaplanet.ru/vsyo_o_semenah/...](http://beaplanet.ru/vsyo_o_semenah/)
2. Fiziologiya vinograda i osnovyi ego vozdeleyivaniya (Physiology of the grape and the basis of its cultivation). [Elektronniy resurs] – Rezhim dostupu: <https://books.google.com.ua/books?isbn=5458490940>

3. Vliyanie zapasnyih pitatelnyih veschestv semyadoley na rost i razvitie prorstka (Influence of nutrient substitute nutrients on growth and development of seedlings). [Elektronniy resurs] – Rezhim dostupu: www.microanswers.ru/article/vlijanie-zapasnih-pitelnih-veschestv-na-rost.html

4. Glewen KI, Vogel KP (1984) Partitioning the genetic variability for seedling growth in sand bluestem into seed size and seedling vigor components // *Crop Sci* 24, N1:137–141.

5. Facorede MA, Agbana SB (1983) Heterosis effects and association of seedling vigor with nature plant characteristics and grain yield in some tropical maize cultivars // *Maydica* 28, N 4:327-338.

6. Lyisenko NI, Shevtsov IA (1983) Vyibor informativnyih priznakov dlya geneticheskogo analiza produktivnosti saharnoy sveklyi (Selection of Informative Characteristics for Genetic Analysis of Sugar Beet Productivity) // *Tsitologiya i genetika* 17, 6:32 – 38.

7. Lyisenko NI (1981) Otnositelnaya skorost rosta semyadolnyih listev prorstkov saharnoy sveklyi – informativniy parametr dlya prognozirovaniya geterozisa (Relative growth rate of seedlings of sugar beet seedlings - informative parameter for prediction of heterosis) // *IV s'ezd genetikov i selektsionerov Ukrainyi* (g. Odessa, may 1981g.): Tez. dokl. Kiev: Nauk. dumka Ch.3:198 – 200.

8. Shevtsov IA, Lyisenko NI (1980) Svyaz otnositelnoy skorosti rosta semyadolnyih listev saharnoy sveklyi s produktivnostyu i saharistostyu (Relationship of Relative Growth Rates of Succulent Leaves of Sugar Beet with Productivity and Sugar Content) // *Tsitologiya i genetika*. 14, 6:64 –68.

9. Gorbatenko IYu (1983) Primenenie metodov koeffitsientov putey v opredelenii svyazey arhitektoniki prorstkov tomata (Application of methods of path coefficients in determining the links between architectonics of tomato seedlings) // *Problemyi povyisheniya effektivnosti oroshaemogo ovoshevodstva i bahchevodstva*. – Astrahan: 78 – 79.

10. Babayan RS, Mkrtchan AT (1984) O sopryazhennosti nachalnogo rosta prorstkov ozimogo yachmenya s sodержaniem belka v zerne (On the conjugacy of initial growth of winter barley seedlings with protein content in grain) // *S. – h. biologiya*. – 1:31–33.

11. Pershin AF, Sviridov AA (1995) Klassifikator-spravochnik (deskriptor) vida *Ricinus communis* L. (Classifier-reference book (descriptor) of the species *Ricinus communis* L.) – Zaporozhe – 31p.

12. Odinets SI, Pershin AF (2000) Izuchenie vozmozhnosti taksonomicheskogo opredeleniya obraztsov kleschevinyi na rannih stadiyah razvitiya (Study of the possibility of taxonomic determination of samples of mites in early stages of development). *Naukovo-tehnIchniy byuleten IOK*. Vyp.5:18-22.

13. Kleshevina (Castorbean) ed. VA Moshkin (1980) - M. Kolos - 352 p.

14. Odinets SI, Pershin AF (2001) Morfologiya semyan kleschevinyi (Morphology of squish seed.) *Naukovo-tehnIchniy byuleten IOK UAAN*. ZaporIzhzhya: - Vyp.6:20-28.

15. Odinets SI (2003) Izuchenie kollektсионnyih obraztsov kleschevinyi po parametram ih plodov (Study of collectible samples of clamshells on the parameters of their fruits). *Naukovo-tehnIchniy byuleten IOK UAAN*. ZaporIzhzhya: - Vyp.8:56-69.

БИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕМЯДОЛЬНЫХ ЛИСТЬЕВ ПРОРОСТКОВ КЛЕЩЕВИНЫ

С.И. Одинец

Институт масличных культур НААН., г. Запорожье

Рост сеянцев на начальных этапах во многом зависит от развития и функционирования семядольных листьев. Они усваивают углекислый газ и осуществляют фотосинтез пока не появится первый настоящий лист. Это свидетельствует о важности данного органа в жизни растений и о необходимости его изучения. Что касается клещевины, то в имеющейся литературе признаки семядольных листьев зачастую не упоминаются вовсе.

Этой работой предполагается улучшить морфологическое описание клещевины за счет исследования особенностей семядольных листьев у проростков.

Измерение семядольных листьев у исследуемых образцов проводили через 8-10 дней после появления всходов. Учитывали длину семядольных листьев, ширину и расстояние от основания до наиболее широкого места. Для характеристики формы вычисляли соотношение ширины листа и расстояния до наиболее широкой части к его длине.

Проведенные исследования показали, что существующие образцы различаются как по размерам, так и по форме семядольных листьев. Длина их колебалась в пределах от 32,7 до 64,8 мм, ширина - 21,7 - 50,3 мм, расстояние от основания до самого широкого места - 11,0 - 32,4 мм.

Установлено, что при увеличении общих размеров наблюдается уменьшение относительной ширины и смещение наиболее широкого места от основания листа к его середине. Также установлено, что длина семядольных листьев проростков положительно коррелирует с длиной семян. Коэффициент корреляции составляет 0,70.

С увеличением длины семядольных листьев увеличивается их линейная ширина, но уменьшается относительная, то есть по форме они оказываются более узкими. Коэффициент корреляции по этим признакам составляет 0,79.

По расстоянию до самого широкого места наблюдаются другие закономерности - происходит увеличение не только абсолютных размеров (коэффициент корреляции 0,82), но и относительных, хотя и не так заметно (коэффициент корреляции 0,18). В целом для клещевины характерна яйцевидная форма семядольных листьев, самое широкое место которых находится чуть ближе к основанию, на расстоянии примерно 40-45% их длины.

Приведенные данные показывают, что среди номеров нашей коллекции, которые относятся к персидскому и сорно-полевому подвидам, преобладают растения с мелкими семядольными листьями. В основном это формы, у которых их длина составляет 35 - 45 мм. У индийского и китайского подвигов чаще встречаются более крупные семядольные листья - 45 - 50 мм длиной, для образцов обыкновенного подвида можно считать типичной длину от 45 до 60 мм. Наибольшие размеры этот орган имеет у растений, относящихся к занзибарскому подвиду, хотя, учитывая небольшое количество образцов в коллекции, нельзя утверждать характерно или это для подвида вообще. Всего же по виду больше всего образцов имеют среднюю их величину - 40-55 мм.

В целом по виду большое количество образцов имеет семядольные листья среднего размера. Среди 224 образцов коллекции

у 25,9% их длина колеблется в пределах 45-50 мм, у 21,0% - 40-45 мм и у 19,2% - 50-55 мм. Остальные размерные величины были представлены меньшим количеством образцов.

Полученные данные хорошо согласуются со средними размерами семян, полученными для образцов нашей коллекции. Наибольшие семена свойственны образцам, принадлежащим к обыкновенному подвиду (13,4 мм), сорно-полевой и персидский отличаются мелкими семенами (соответственно 11,2 мм и 11,5 мм), а остальные подвиды по этому показателю занимают промежуточное положение: у занзибарского - 12,0 мм, у китайского - 12,6 мм, у индийского - 12,8 мм.

Иногда между семенами и семядольными листьями можно отметить сходство не только в изменении размеров, но даже формы. Например, образец К-1047 имеет не только узкие семядольные листья, но и саме узкие семена, ширина которых обычно составляет лишь 47,5% от длины.

Полученные данные показывают, что морфологические характеристики (размеры и форма) семядольных листьев клещевины могут служить систематическими признаками.

Показано, что с увеличением длины семядольных листьев растет и их линейная ширина, в то время как относительная, наоборот, уменьшается. Также при этом происходит увеличение расстояния до самого широкого места.

Изменение длины семядольных листьев происходит пропорционально изменению длины семян. Между их длиной и размерами семян соответствующих образцов наблюдается прямая корреляция.

Ключевые слова: клещевина, семядольный лист, длина, ширина, подвид.

BIOMETRIC ANALYSIS OF COTYLEDON LEAVES IN CASTORBEAN SPROUTS

S.I. Odinets

Institute of Oilseed Crops NAAS, Zaporozhye

The growth of seedlings in the initial stages depends largely on the development and functioning of cotyledon leaves. They absorb carbon dioxide and carry photosynthesis until the first true leaf appears. This indicates the importance of this body in the life of plants and the need for its study. As for ricinus, in existing literature, symptoms of cotyledon leaves are often not mentioned at all.

This work is intended to improve the morphological description of castor oil by studying the features of cotyledon leaves in seedlings.

Measures of cotyledon leaves in the samples under study were carried out 8-10 days after the emergence of stairs. Given the length of the cotyledon leaves, the width and distance from the base to the widest place. For characterization of the form, the ratio of leaf width and distance to the widest part was calculated to its length.

The performed studies showed that the available samples differ both in size and in the form of cotyledon leaves. Their length varied from

32.7 to 64.8 mm, width - 21.7 - 50.3 mm, the distance from the base to the widest space - 11.0 - 32.4 mm.

It is established that with an increase in the overall dimensions there is a decrease in the relative width and displacement of the widest space from the base of the leaf to its middle. It is also established that the length of cotyledon leaves of the seedlings positively correlates with the length of the seeds. The correlation coefficient is 0.70.

With an increase in the length of the cotyledon leaves increases their linear width, but decreases relative, that is, in the form they appear to be narrower. The correlation coefficient for these features is 0.79.

Other regularities are observed from the distance to the widest place - there is an increase not only in absolute sizes (the correlation coefficient is 0.82), but also relative, though not so noticeable (the correlation coefficient is 0.18). In general, for oviposition is characteristic ovoid form of cotyledon leaves, the widest point of which is located a little closer to the base, at a distance of about 40-45% of their length.

The given data show that among the rooms of our collection, which belong to the Persian and weed-field subspecies, plants with small cotyledon leaves are dominant. For the most part, these are forms in which its length is 35 - 45 mm. In common, Indian and Chinese subspecies more often found cotyledon leaves - 45 - 50 mm in length. In general, for samples of the usual subspecies it is possible to consider the typical length of cotyledon leaves from 45 to 60 mm. The largest size of this organ belongs to plants belonging to Zanzibar subspecies, although, given the small number of specimens in the collection, it can not be argued whether this is typical for a subspecies at all.

In general, according to the species, the largest number of samples has mid-sized mid-sized cotton sheets. Among the 224 collection samples, 25.9% of the total number reached 45-50 mm, 21.0% - 40-45 mm and 19.2% - 50-55 mm. The remaining dimensional quantities were represented by fewer samples.

The obtained data are in good agreement with the average seed sizes obtained for samples of our collection. The largest seeds are typical of specimens belonging to the common subspecies (13.4 mm), weed-field and Persian are small seeds (11.2 mm and 11.5 mm, respectively), and the other subspecies occupy an intermediate position for this indicator: in Zanzibar - 12.0 mm, in Chinese - 12.6 mm, in the Indian - 12.8 mm.

Sometimes between the seeds and cotyledonous leaves can be noted similarity not only in changing the size, but even the shape. For example, the sample K-1047 has not only the narrowest cotyledons, but also the smallest seeds, the width of which is usually only 47.5% of the length.

The obtained data show that morphological characteristics (size and shape) of cotyledon leaves of castor oil can serve as systematic features.

It is shown that with an increase in the length of cotyledon leaves increases their linear width, while the relative, on the contrary, decreases. Also, there is an increase in the distance to their widest space.

The change in the length of cotyledon leaves is proportional to the change in the length of the seeds. There is a direct correlation between their length and the size of the seeds of the corresponding specimens.

Key words: castorbean, cotyledon leaf, length, width, subspecies.