

## Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-2-5-9>  
УДК 635.63:581.144

**И.Б. Коротцева**

Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение  
"Федеральный научный центр овощевод-  
ства" (ФГБНУ ФНЦО)  
143072, РФ, Московская область,  
Одинцовский район, п. ВНИИССОК,  
ул. Селекционная, д. 14

\*Автор для переписки: korottseva@mail.ru

**Конфликт интересов.** Автор заявляет  
об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Коротцева И.Б.

Супротивное расположение листьев у огур-  
ца. *Овощи России*. 2022;(2):5-9.  
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-2-5-9>

**Поступила в редакцию:** 17.01.2022

**Принята к печати:** 21.02.2022

**Опубликована:** 25.04.2022

**Irina B. Korottseva**

Federal State Budgetary Scientific Institution  
Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI  
FSVC)  
14, Seleccionnaya str., VNIISOK, Odintsovo  
district, Moscow region, 143072, Russian  
Federation

\*Corresponding author: korottseva@mail.ru

**Conflict of interest:** The author declare that they  
have no conflict of interest.

For citations: Korottseva I.B. The opposite  
arrangement of the leaves of the cucumber.  
*Vegetable crops of Russia*. 2022;(2):5-9.  
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-2-5-9>

**Received:** 17.01.2022

**Accepted for publication:** 21.02.2022

**Published:** 25.04.2022

# Супротивное расположение листьев у огурца



## Резюме

**Актуальность.** Супротивное расположение первого и второго настоящих листьев в рассаде огурца можно отнести к нежелательным морфозам. Предполагают, что в рассаде некоторых гибридов огурца супротивное расположение листьев является нормальной реакцией на локальный сбой микроклимата. Была поставлена задача выяснить насколько часто этот признак встречается у рассады огурца и передается ли он в следующих поколениях при семенном размножении.

**Материал и условия** Исследования проводили на селекционном материале лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур (100-142 образца огурца) на базе головного учреждения ФГБНУ ФНЦО в 2019-2021 годах в Одинцовском районе Московской области в условиях рассадного отделения зимней теплицы типа «Ришель». Посев семян огурца на рассаду проводили: 10-13 января, 15 марта и 5 мая. Рассаду выращивали на стеллажах в пластиковых горшочках с торфосмесью объемом 0,7 л в соответствии с общепринятой технологией выращивания. В зимний период – с досвечиванием, в весенний – без искусственного досвечивания.

**Результаты.** Из года в год одни и те же селекционные образцы огурца имели растения с супротивным расположением первого и второго настоящих листьев, при этом они в значительной степени различались между собой по числу таких растений, были различия и между семьями одного происхождения. Все это говорит о том, что признак обусловлен генетически. При посеве семян огурца на рассаду 10-13 января, в зависимости от года исследований и генотипа используемого материала, было выявлено от 18,3 до 25,6% образцов с супротивным расположением первого и второго настоящих листьев. У рассады для весенней отапливаемой теплицы (посев 15 марта) таких образцов было около 15%, а не отапливаемой (посев 5 мая) – 11,0%. В целом, общее количество растений с супротивным расположением настоящих листьев в первом узле было небольшим и колебалось, в зависимости от условий выращивания и генотипа изучаемых образцов от 4,2 до 11,5% от общего количества изучаемых растений. При посеве семян огурца в зимний период 2019 года, по сравнению с 2020 и 2021 годами, растений с супротивным расположением листьев было в 2,4 и 1,5 раза больше. Это можно объяснить тем, что при высадке рассады семьи с большим количеством растений с супротивно расположенными листьями были отбракованы. Отбраковывали и ослабленные растения с супротивными листьями внутри семьи. Следует отметить, что растения с супротивным расположением листьев имели лишь те гибриды F<sub>1</sub>, родительские формы которых также отличались этим недостатком. Таким образом, отбирая родительские формы, не имеющие супротивного расположения листьев, можно создать гибриды, которые не будут резко реагировать на ухудшение условий выращивания путем закладки супротивных листьев.

**Ключевые слова:** огурец, защищенный грунт, качество рассады, супротивно расположенные листья, селекция

# The opposite arrangement of the leaves of the cucumber

## Abstract

**Actuality.** The opposite arrangement of the first two leaves in cucumber seedlings can be attributed to undesirable morphoses. The task was set: "To find out how often this sign occurs in cucumber seedlings and whether it is transmitted in the next generations during seed propagation."

**Material and conditions.** The research was carried out on the cucumber breeding material of the laboratory of selection and seed production of pumpkin crops (100-142 samples) on the basis of the Federal Scientific Vegetable Center in 2019-2021 in the Moscow region in the conditions of the seedling department of the winter greenhouse. Sowing of cucumber seeds for seedlings was carried out on January 10-13, March 15 and May 5. Seedlings were grown on racks in plastic pots with a 0.7 l peat mixture in accordance with the generally accepted cultivation technology. In winter – with additional illumination, in spring – without artificial illumination.

**Results.** From year to year, almost the same selection samples of cucumber had plants with the opposite arrangement of the first real leaves. These samples differed significantly in the number of plants with an unconventional arrangement of the first true leaves, but there were differences, sometimes very strong, between families of the same origin. All this suggests that the trait is genetically determined. When sowing cucumber seeds for seedlings on January 10-13, depending on the year of research and the genotype of the material used, from 18.3 to 25.6% of samples were identified that had plants with the opposite arrangement of the first and second true leaves. In seedlings for a spring heated greenhouse (sowing on March 15), there were about 15% of such samples, and 11.0% for non-heated ones (sowing on May 5). In general, the total number of plants with the opposite arrangement of real leaves in the first node was small and varied, depending on the growing conditions and the genotype of the studied samples, from 4.2 to 11.5% of the total number of studied plants. When sowing cucumber seeds at the same time, in the winter of 2019, compared to 2020 and 2021, there were 2.4 and 1.5 times more plants with the opposite arrangement of the first two real leaves. This can be explained by the fact that when planting seedlings, families with a large number of plants with opposite leaves were rejected. Weakened plants with opposite leaves within the family were also rejected. As a result, the material involved in further work had fewer plants with an unconventional arrangement of the first true leaves. It should be noted that plants with opposite leaf arrangement had only those F<sub>1</sub> hybrids whose parent forms also differed in this disadvantage. It can be concluded that by selecting parent forms that do not have opposite leaf arrangement, it is possible to create hybrids that will not react sharply to the deterioration of growing conditions by laying opposite leaves.

**Keywords:** cucumber, protected soil, seedling quality, opposite leaves, selection

## Введение

**О**гурец – одна из ведущих овощных культур, возделываемых в открытом и защищённом грунте. В настоящее время огурец возделывают почти во всех странах мира на общей площади около 300 тыс. га, а его промышленным производством занимаются в 70 странах, лидерами среди которых являются Китай, Иран, Турция и Россия [1].

Использование защищенного грунта обеспечивает равномерное поступление овощной продукции в течение года, в том числе и во внесезонный период. Современные тепличные комбинаты – это организационная структура с интенсивным круглогодичным функционированием. Считается, что гектар остекленных теплиц по количеству получаемой овощной продукции соответствует объемам производимых овощей в открытом грунте на площади 20-30 га [2]. В РФ в 2019 году общая площадь защищенного грунта, включая весенние теплицы и парники, в сельскохозяйственных организациях, в том числе малых, составила 4.9 тыс. га [3].

Использование рассады в защищенном грунте позволяет обеспечить забег в развитии растений, затратить меньше тепла, электроэнергии и занять на определенный период значительно меньшую культивационную площадь. Рассада огурца должна быть крепкой, коренастой, не иметь никаких отклонений, лишь в этом случае растения лучше приживаются, их удобно транспортировать и высаживать [4]. Поэтому, в наших исследованиях рассаде огурца уделялось большое внимание.

У огуречного растения листья черешковые, сердцевидные, по форме трехлопастные и пятилопастные. Обычно листья на стеблях расположены поочередно, иногда супротивно [5]. Супротивное расположение первых настоящих листьев можно отнести к довольно распространенным морфозам огуречной рассады. Под термином «морфоз», введенным Саксом в 1880 году, понимается изменение структуры растений под влиянием средовых воздействий в процессе онтогенеза. Морфозы в природных популяциях растений, как и в сортопопуляциях – явление достаточно редкое [6]. Еще в старинных иллюстрациях в Европе можно встретить изображение огурца с плодами грушевидной формы, которые по индексу плода больше соответствуют андромоноцидным формам, с двумя нижними листьями, расположенными супротивно [7]. Интересно, что грушевидный бугорчатый огурец с противоположными листьями также был изображен в ботанических гербариях Шабри (1666), Жерара (1597) и Табернамонтани (1664) [8,9,10].

Считают, что супротивное расположение листьев у огурца обусловлено одним рецессивным геном «орр», который очень трудно выявить, так как он не всегда себя проявляет. Зачастую этот ген связан с признаком андромоноцидности [11, 12, 13, 14, 15, 16].

Робинсоном (1987) был описан сорт огурца Lemon с одним рецессивным геном, обуславливающим супротивное расположение первых настоящих листьев и андромоноцидный половой тип [12].

Предполагают, что в рассаде некоторых гибридов огурца супротивное расположение листьев является нормальной реакцией на локальный сбой микроклимата. Некоторые связывают это с дефицитом влажности воздуха при выдвигании первого настоящего листа, с

проблемами с поливом, сквозняками, концентрацией питательного раствора и т.д. [17].

Обычно супротивное расположение настоящих листьев у огурца отмечают в первом узле, в дальнейшем растение развивается нормально, и в следующих узлах листья располагаются поочередно. Следует отметить, что даже супротивное расположение двух первых настоящих листьев может привести к отставанию в росте рассады. На тепличных комбинатах растения с супротивным расположением первых настоящих листьев зачастую выбраковывают [18]. При гибридном семеноводстве огурца также рекомендуется удалять растения с супротивным расположением первых настоящих листьев при выбраковке рассады [19,20]. Поэтому изучение морфозов рассады и, в частности, с супротивным расположением листьев, является весьма актуальным.

Была поставлена задача: выяснить насколько часто этот признак встречается в рассаде огурца и передается ли он в следующих поколениях при семенном размножении.

## Материал и условия проведения опытов.

Исследования проводили на селекционном материале огурца лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур на базе головного учреждения ФГБНУ ФНЦО в 2019-2021 годах в Одинцовском районе Московской области в условиях рассадного отделения зимней теплицы типа «Ришель». Ежегодно в первом обороте зимней теплицы изучали около 130, в весенней обогреваемой – 100, в весенней не обогреваемой теплице – 142-х коллекционных и селекционных образцов огурца.

Посев семян огурца на рассаду для зимней теплицы «Ришель» проводили 10-13 января, для отапливаемой весенней – типа «Голландская» – 15 марта, не отапливаемой весенней – типа «Блочная» – 5 мая. Рассаду выращивали на стеллажах в пластиковых горшочках с торфосмесью объемом 0,7 л. В зимний период – с досвечиванием, в весенний – без искусственного досвечивания. В фазу первого настоящего листа проводили расстановку рассады с целью улучшения освещенности растений. Полив рассады осуществляли по минимуму, с регулярным подсушиванием. Раз в две недели проводили подкормку.

Учеты состояния растений, а также наличие растений с супротивным расположением листьев проводили в фазу двух настоящих листьев. В течение всего вегетационного периода проводили описание растений по всем хозяйственно полезным признакам, в том числе оценивалось и состояние растений.

## Результаты исследований и их обсуждение

В наших исследованиях для большинства образцов огурца нормальным являлось поочередное расположение листьев, а супротивное встречалось гораздо реже. Было отмечено, что чаще всего супротивное расположение листьев характерно для двух первых настоящих листьев. Robinson R.W. (1988) также отмечает, что растения, имеющие два супротивных листа в стадии сеянцев, позже зачастую возвращаются к очередному расположению листьев [11]. Такие растения хорошо видны в фазе рассады (рис.1).



**Рис.1. Супротивное расположение первых настоящих листьев у огурца (первый ряд, первое и третье растения)  
Fig.1. The opposite arrangement of the first real leaves of a cucumber (first row, first and third plants)**

Как видно на рис.1, супротивно расположенные листья примерно одинакового размера, иногда второй лист немного отстает по развитию от первого.

Гораздо реже супротивное расположение листьев отмечали во втором-третьем узлах (рис.2).



**Рис.2. Супротивное расположение листьев во 2-м узле  
Fig.2. Opposite arrangement of leaves in the 2nd node**

Супротивное расположение листьев в верхних узлах чаще всего наблюдали у растений с фасцированным стеблем (рис.3). В опытах Robinson R.W. (1987, 1988) также было обнаружено, что супротивное расположение листьев связано с фасциацией. Все фасцированные растения имели супротивные листья в отдельных узлах главного стебля еще до того, как стебель становился фасцированным. Было высказано предположение, что фасциация и расположение листьев, возможно, связаны вследствие плейотропии [11,12]. В наших опытах, как и в исследованиях Robinson R.W. [11,12], растения с фасцированным стеблем встречались гораздо реже, чем с супротивным расположением первых настоящих листьев. Это обусловлено тем, что частота проявления гена орр была выше для супротивного расположения листьев, чем для фасцированного стебля.



**Рис.3. Огуречные растения с фасцированным стеблем и супротивным расположением листьев  
Fig.3. Cucumber plants with fasciated stem and opposite arrangement leaves**

Из года в год, практически одни и те же образцы имели растения с супротивным расположением первых настоящих листьев. Это говорит о том, что признак обусловлен генетически. Возможно, все образцы, представленные в таблице 1, несут ген «орр», обуславливающий супротивное расположение листьев [14]. Эти образцы в значительной степени различались между собой по количеству растений с нетрадиционным расположением первых настоящих листьев, но были различия, иногда очень сильные, и между семьями одного происхождения (табл. 1). Образцы Евгения F<sub>8-11</sub>, Тристан F<sub>4-5</sub> и Мамлюк F<sub>2-3</sub> имели самое большое количество растений с супротивным расположением листьев. Ежегодно в фазе рассады у образца Евгения F<sub>8-11</sub> были отмечены растения с нетрадиционным расположением листьев в первом узле у всех семей, полученных в результате инцухтирования. В каждой семье таких растений было от 12.5 до 100%. Только у этого образца за три года исследований не удалось обнаружить ни одной семьи без растений с супротивным расположением первых настоящих листьев. У других образцов, представленных в таблице 1, в отдельные годы, можно было отобрать семьи без растений с супротивными листьями. Линия Престо F<sub>7-10</sub> лишь один раз в три года имела единичные растения с супротивным расположением двух первых настоящих листьев.

В 2019 году у большинства представленных в таблице 1 образцов огурца было почти в два раза больше растений с супротивным расположением первых настоящих листьев, по сравнению с 2020 и 2021 годами. Это можно объяснить тем, что при высадке рассады семьи с большим количеством растений с супротивно расположенными листьями были отбракованы. Отбраковывали и ослабленные растения с супротивными листьями внутри семьи. В результате, вовлеченный в дальнейшую работу материал имел меньше растений с нетрадиционным расположением первых настоящих листьев.

**Таблица 1. Селекционные образцы огурца с супротивным расположением первых настоящих листьев (теплица «Ришель» первый оборот)**  
**Table 1. Selection samples of cucumber with opposite arrangement leaves (greenhouse "Richelle" first turn)**

№ п/п	Образец	Количество семей, шт.	Растений с супротивным расположением листьев, %					
			2019 год		2020 год		2021 год	
			min-max	Хср.	min-max	Хср.	min-max	Хср.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Яни F7-10	5	14.3-50.0	32.4	0-14.2	12.1	0-14.2	12.2
2.	Евгения F8-11	5	57.1-100	82.1	12.5-62.5	44.0	44.4-62.5	53.4
3.	10 RP267 F6-9	6	0-71.4	41.3	0-16.3	14.3	0-83.3	41.6
4.	Тристан F4-5	6	14.3-100	63.5	0-75	22.1	0-85.7	33.7
5.	Престо F7-10	8	0	0	0-25	4.7	0	0
6.	Шарж F5-6	6	0-42.8	7.1	0-12.5	4.7	0-14.3	2.4
7.	Мамлюк F2-3	6	50-71.4	60.7	0-85.7	46.4	0-100	45.3
8.	Престиж F6	2	-	-	-	-	42.8-50	46.4

**Таблица 2. Перспективные F<sub>1</sub> гибриды огурца (КС, первый оборот)**  
**Table 2. Promising F<sub>1</sub> cucumber hybrids (CS, first turn)**

Год	Количество образцов		
	всего, шт.	с супротивным расположением листьев	
		шт.	%
2019	31	4	12.9
2020	22	3	13.6
2021	16	4	25.0

Большинство перспективных гибридов огурца первого поколения, изучаемых в первом обороте зимней теплицы, имели растения только с очередным расположением листьев, не зависимо от года исследований (табл.2).

В зависимости от года исследований и генотипа изучаемых гибридов, образцов с супротивным расположением двух первых настоящих листьев было от 12.9 до 25.0%. Следует отметить, что растения с супротивным расположением листьев имели лишь те гибриды, родительские формы которых также отличались этим недостатком.

В первом обороте зимней теплицы типа «Ришель», в зависимости от года исследований и генотипа изучаемых образцов, было выявлено от 18,3 до 25,6% образцов, которые имели растения с супротивным расположением первого и второго настоящих листьев. В рассаде для весенней отапливаемой теплицы таких образцов было около 15%, а не отапливаемой – 11,0% (табл.3). Как видим, образцов с

супротивным расположением листьев было больше в зимний период по сравнению с весенним: в 2020 году – в 1,5 раза, в 2021 – в 1,7 раз. Однако следует отметить, что общее количество растений с необычным расположением листьев в 2020 году не зависело от срока посева на рассаду и было одинаковым как в зимний, так и весенний период.

В целом, общее количество растений с супротивным расположением настоящих листьев в первом узле было небольшим и колебалось, в зависимости от условий выращивания и генотипа изучаемых образцов, от 4,2 до 11,5% от общего количества изучаемых растений.

При посеве семян огурца в одни и те же сроки в зимний период 2019 года, по сравнению с 2020 и 2021 годами, растений с супротивным расположением двух первых настоящих листьев было в 2,4 и 1,5 раза больше. Как указывалось выше, это объясняется, в основном, отборами по этому признаку.

Таблица 3. Количество образцов и растений огурца с супротивным расположением листьев, % (фаза 2-го настоящего листа)  
Table 3. Number of cucumber samples and plants with opposite leaf arrangement, % (phase 2 of the present leaf)

	Дата посева				
	10-12 января			15 марта	5 мая
Год	2019	2020	2021	2020	2021
Количество образцов, %	25.6	22.0	18.3	14.6	11.0
Количество растений, %	11.5	4.7	7.8	4.8	4.2

### Выводы

Общее количество растений с супротивным расположением настоящих листьев в первом узле было небольшим и колебалось, в зависимости от условий выращивания и генотипа изучаемых образцов, от 4,2 до 11,5%. Проявление признака «супротивное расположение первых настоящих листьев» обусловлено генетически, но в

значительной степени зависит условий выращивания. Улучшая условия выращивания, можно уменьшить процент растений с супротивными листьями. В то же время, отбирая родительские формы, не имеющие супротивного расположения листьев, можно создать гибриды, которые не будут резко реагировать на ухудшение условий выращивания путем закладки супротивных листьев.

### Об авторе:

**Ирина Борисовна Коротцева** – канд. с.х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства тыквенных культур, <https://orcid.org/0000-0001-5108-3289>, [korottseva@mail.ru](mailto:korottseva@mail.ru)

### About the author:

**Irina B. Korottseva** – Cand. Sci. (Agriculture), head of the laboratory of selection and seed production of pumpkin crops, <https://orcid.org/0000-0001-5108-3289>, [korottseva@mail.ru](mailto:korottseva@mail.ru)

### Литература

1. Аутко, А.А. В мире овощей. УП «Технопринт», 2004. 568 с.
2. Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Разин А.Ф., Мещерякова Р.А., Разин О.А., Сурихина Т.Н., Телегина Г.А. Тепличное хозяйство – обзор текущего состояния отрасли АПК России. *Овощи России*. 2020;(2):3-11. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-3-11>
3. <https://specagro.ru/sites/default/files/2020-12/teplichnye-kompleksy-rossii-i-sng.pdf>
4. Коротцева И.Б., Белов С.Н. Оценка рассады огурца на устойчивость к полеганию по длине подсемядольного колена. *Овощи России*. 2020;(5):16-21. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-5-16-21>
5. Налобова В.Л., Хлебородов А.Я. Селекция и семеноводство огурца открытого грунта. Минск: Беларус. навука, 2012. 238 с. ISBN 978-985-08-1484-5
6. Полозов Г.Ю., Малков С.В., Барабанщиков Б.И. Индукция морфозов у дикорастущих и культурных растений. *Ученые записки Казанского государственного университета*. 2006; 148(2):134–139.
7. Paris H.S., Daunay M.- C., Pitrat M., Janic J.. First known image of *Cucurbita* in Europe, 1503- 1508. *Annals of Botany*. 2006;98(1):41-47. <https://doi.org/10.1093/aob/mcl082>
8. Chabrey D. *Stirpium sciagraphia et icones*. Geneva: Gamonet and de la Pierre, 1666. 133–134.
9. Gerard J. *The herball or generall historie of plants*. London: Bolland, 1597; 763: 768–769.
10. Tabernaemontani J.T. *Kraeuter-Buch*. Basel: Koenigs, 1664: 862–866.
11. Robinson R.W. Association with opposite leaf arrangement. *Cucurbit Genetics Cooperative Report*. 1988;(11):19.
12. Robinson R.W. Inheritance of opposite leaf arrangement in *Cucumis sativus* L. *Cucurbit Genetics Cooperative Report*. 1987;(10):10-11.
13. Weng Y. Cucumber Catalog 2017. *Cucurbit Genetics Cooperative Report* 39&40. (2016-2017):17-54. <http://cuke.hort.nesu.edu/cgcl/>
14. Xie J., Wehner T.C. Gene List 2001 for Cucumber. *Cucurbit Genetics Cooperative Report*. 2001;(24):110-136. (PDF) Gene List 2001 for Cucumber ([researchgate.net](https://researchgate.net))
15. Pierce L. K., Wehner Todd C. Review of Genes and Linkage Groups in Cucumber. *Hort Science*. JUNE 1990;25(6):605-615.
16. Robinson R.W., Decker-Walters D.S. *Cucurbita*. Wallingford, Oxon, UK: CAB International, 1997. 64–65 p.
17. Рассада огурца - первый лист нетрадиционной формы - Проблемы с огурцом: физиологические нарушения, болезни и вредители - Портал о теплицах ([greentalk.ru](https://greentalk.ru)) [https://greentalk.ru/topic/856/была\\_на\\_сайте\\_15.07.2021\\_g](https://greentalk.ru/topic/856/была_на_сайте_15.07.2021_g)
18. Юрина О.В. Огурцы. – М.: Московский рабочий, 1985. 143 с.
19. Рекомендации и методические указания по селекции и семеноводству огурца. М.: ВНИИССОК, 1999. 243 с.
20. Юрина О.В., Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводство тыквенных культур в России. М.: ВНИИССОК, 1998. 423 с.

### References

1. Autko, A.A. In the world of vegetables. UP "Technoprint", 2004. 568 p. (In Russ.)
2. Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Razin A.F., Meshcheryakova R.A., Razin O.A., Surikhina T.N., Telegina G.A. Greenhouse – an overview of the current state of the Russian agricultural sector. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(2):3-11. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-3-11>
3. <https://specagro.ru/sites/default/files/2020-12/teplichnye-kompleksy-rossii-i-sng.pdf>
4. Korottseva I.B., Belov S.N. Studying the length of the hypocotyl of cucumber seedlings. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(5):16-21. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-5-16-21>
5. Nalobova V.L., Khleborodov A.Ya. Selection and seed production of open ground cucumber. Minsk: Belarus. navuka, 2012. 238 p. ISBN 978-985-08-1484-5 (In Russ.)
6. Polozov G.Yu., Malkov S.V., Barabanshchikov B.I. Induction of morphoses in wild and cultivated plants. *Scientific notes of Kazan State University*. 2006;148(2):134–139. (In Russ.)
7. Paris H.S., Daunay M.- C., Pitrat M., Janic J.. First known image of *Cucurbita* in Europe, 1503- 1508. *Annals of Botany*. 2006;98(1):41-47. <https://doi.org/10.1093/aob/mcl082>
8. Chabrey D. *Stirpium sciagraphia et icones*. Geneva: Gamonet and de la Pierre, 1666. 133–134.
9. Gerard J. *The herball or generall historie of plants*. London: Bolland, 1597; 763: 768–769.
10. Tabernaemontani J.T. *Kraeuter-Buch*. Basel: Koenigs, 1664: 862–866.
11. Robinson R.W. Association with opposite leaf arrangement. *Cucurbit Genetics Cooperative Report*. 1988;(11):19.
12. Robinson R.W. Inheritance of opposite leaf arrangement in *Cucumis sativus* L. *Cucurbit Genetics Cooperative Report*. 1987;(10):10-11.
13. Weng Y. Cucumber Catalog 2017. *Cucurbit Genetics Cooperative Report* 39&40. (2016-2017):17-54. <http://cuke.hort.nesu.edu/cgcl/>
14. Xie J., Wehner T.C. Gene List 2001 for Cucumber. *Cucurbit Genetics Cooperative Report*. 2001;(24):110-136. (PDF) Gene List 2001 for Cucumber ([researchgate.net](https://researchgate.net))
15. Pierce L.K., Wehner Todd C. Review of Genes and Linkage Groups in Cucumber. *Hort Science*. JUNE 1990;25(6):605-615.
16. Robinson R.W., Decker-Walters D.S. *Cucurbita*. Wallingford, Oxon, UK: CAB International, 1997. 64–65 p.
17. Cucumber seedlings - the first leaf of an unconventional form - Problems with cucumber: physiological disorders, diseases and pests - Portal about greenhouses ([greentalk.ru](https://greentalk.ru)) [https://greentalk.ru/topic/856/была\\_на\\_сайте\\_15.07.2021\\_g](https://greentalk.ru/topic/856/была_на_сайте_15.07.2021_g)
18. Yurina O.V. Oгурцы. М.: Moscow worker, 1985. 143 p. (In Russ.)
19. Recommendations and guidelines for breeding and seed production cucumber. М.: VNISSOK, 1999. 243 p. (In Russ.)
20. Yurina O.V., Pivovarov V.F. Selection and seed production of pumpkin crops in Russia. Moscow: VNISSOK, 1998. 423 p. (In Russ.)