

МОРФОЛОГИЯ РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТИ СЕМЯН ОВОЩНЫХ ЗОНТИЧНЫХ КУЛЬТУР, ОБУСЛОВЛЕННАЯ МЕСТОМ ФОРМИРОВАНИЯ НА МАТЕРИНСКОМ РАСТЕНИИ



Бухаров А.Ф. – доктор с.-х. наук, зав. лабораторией селекции капустных культур,

Балеев Д.Н. – кандидат с.-х. наук, научный сотрудник отдела семеноводства и семеноведения

ГНУ «Всероссийский НИИ овощеводства» Россельхозакадемии

140153, Московская обл., Раменский р-н., д. Веряя, стр. 500.

Тел. (495)558 – 45 – 22. E-mail: baleev.dmitry@yandex.ru

Изучение морфологических параметров семян представляет интерес для расширения представлений о качестве произведенных семян овощных зонтичных культур. Показатели линейных размеров зародыша, эндосперма, семени и степень их изменчивости могут быть использованы для дополнительной характеристики партии семян. Знания о морфологической разнокачественности семян следует учитывать при их выращивании, сортировке, хранении и предпосевной обработке.

Ключевые слова: семена, эндосperm, зародыш, линейные размеры, зонтичные, разнокачественность

Введение

Формирование семян – сложнейший физиологический процесс, обусловленный внутренними (в том числе наследственными) и внешними факторами. На него влияют особенности опыления, оплодотворения, взаимоотношения завязи с вегетативными частями растения, условия внешней среды, агротехника и многое другое. Известно, что дополнительное опыление влияет на развитие семени. Кроме того, генеративные органы онтогенетически неоднородны, поскольку образуются на побегах разных порядков ветвления и в разное время, попадая при этом в неодинаковые условия внешней среды. Их развитие неодинаково обеспечивается влагой, минеральными веществами и продуктами фотосинтеза, что способствует усилиению разнокачественности семян [8, 10].

Выделяют насколько категорий разнокачественности семян, в том числе: гене-

тическая – возникает в результате соединения наследственно – неравнозначных гамет родителей; материнская (матриальная) – обуславливается различием в местонахождении семени на материнском растении, а, следовательно, неодинаковых условиях развития; экологическая разнокачественность – проявляется как результат взаимодействия семени с условиями внешней среды в процессе формирования [9, 10]. При созревании в семенах происходят сложные биохимические процессы, и неодинаковые условия формирования в первую очередь сказываются на них, в частности, на интенсивности окислительно-восстановительных реакций и на образовании тех или иных метаболитов, количественно которых резко изменяется [8].

Для многих овощных растений, и особенно представителей семейства зонтичных, свойственно ветвление до третьего – четвертого и более высоких по-

СЕМЕНОВОДСТВО И СЕМЕНОВЕДЕНИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

рядков. Что обуславливает растянутое цветение, которое продолжается на расстоянии 1,5-2 месяца и приводит к значительной гетерокарпии (разноплодию) в пределах семенника [4].

Целью данных исследований является изучение морфологического строения семян овощных зонтичных культур и возникновения вариабельности линейных параметров в связи с их местонахождением в пределах соцветия и материнского растения.

Методика исследований

Исследования проводили в ГНУ ВНИИО. Объектом исследований служили растения пастернака (сорт Кулинар), сельдерея корневого (сорт Купидон), петрушек корневой (сорт Любаша), любистока (сорт Дон Жуан) и укропа кустового (сорт Кентавр) различных порядков ветвления. Семенные растения срезали целиком при наступлении полной спелости зонтиков первого порядка и в тот же день проводили сравнительно-морфологический анализ. Размер делянки составляет 3 м², повторность в опыте трехкратная. Измерения длины семян, эндосперма и зародыша во всех указанных вариантах проводили с помощью микроскопа «Микромед» и при 40-кратном увеличении, с использованием программы Scope Photo. Повторность опыта трехкратная, в каждой повторности исследовали не менее 10 шт. плодов. Статистический и математический анализ осуществляли с использованием методики Б. А. Доспехова [3] и пакета программ Statistica 8.0.

Результаты и обсуждение

Плод зонтичных обычно сухой, распадающийся на два мерикарпия (mericarpia). При созревании мерикарпии висят на вильчато разветвленной колонке (карпофор). У мерикарпий различается брюшная сторона – спинка (комиссура), которая бывает обыкновенно плоской или вогнутой, и спинная (спинка), более или менее выпуклая. На спинной стороне проходят пять главных или первичных ребер, которые имеют различное строение. Плод состоит из околоплодника (pericarpium), окружающего семя, состоящее из массивного эндосперма, занимающего основную часть семени, в ко-

тором располагается небольшой зародыш [5].

Длина семени у овощных зонтичных культур при уборке неодинакова, как в зонтике – семена, формирующиеся в крайних зонтичках больше, чем центральные, так и по всему семеннику. При этом линейные размеры семян уменьшаются с переходом к более высокому порядку (табл.).

Линейные размеры семян пастернака в крайней части зонтика составили 6,2 мм, что на 0,6 мм больше центральных. При этом длина семян пастернака, формирующихся в соцветиях второго порядка, значительно меньше, чем в первом порядке. Тенденция увеличения краевых семян по сравнению с семенами центральных зонтиков сохраняется и в соцветиях второго порядка. Хотя разница между семенами разных частей зонтика незначительна и составляет 0,1 мм. По сравнению с семенами первого порядка длина семян, собранных со второго порядка, в среднем на 1,0 мм меньше.

Длина семян сельдерея, в зонтиках первого порядка, формировавшихся в краевых цветках, к моменту уборки составила 1,9 мм, что на 0,3 мм больше, чем размер семян этого же порядка, но развивающихся в центральных зонтичках соцветия. Семена в зонтиках второго порядка также были несколько длиннее из крайних зонтиков, но разница была незначительной – 0,1 мм. Важно отметить, что разнокачественность по длине семян сельдерея выражена не так ярко. В среднем длина семян и первого и второго порядка составляет 1,8 мм.

Любисток, из представленных в опыте культур, имеет самые крупные семена. Размер семян, сформированных в крайних зонтичках соцветия первого порядка, составляет 7,3 мм, что на 0,5 мм больше, чем длина семян, формирующихся в центральных зонтичках соцветия. В соцветиях второго порядка различия между семенами из центральных и крайних зонтиков не превышают 0,1 мм. Разнокачественность по длине семян в пределах соцветий первого и второго порядков ветвления значительно. Длина семян, собранных с зонтиков первого порядка, в среднем на 0,6 мм превышает линейные размеры семян второго порядка.



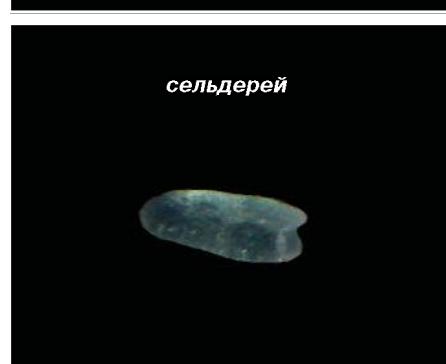
любисток



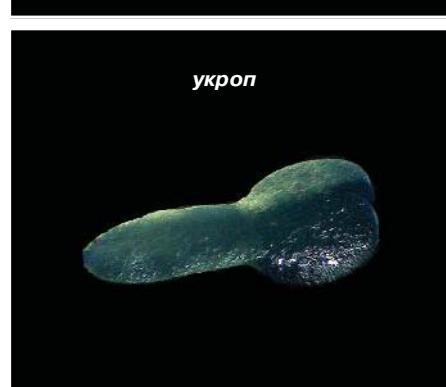
пастернак



петрушка



сельдерей



укроп

Рис. Зародыши изучаемых овощных зонтичных культур (полная спелость семян)

СЕМЕНОВОДСТВО И СЕМЕНОВЕДЕНИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

1. Характеристика плодов овощных зонтичных культур в связи с различным расположением соцветий на материнском растении

Порядок ветвления	Расположение зонтичка в соцветии	Характеристика плода					
		длина плода, мм в группах	среднее	длина эндосперма, мм в группах	среднее	длина зародыша, мм в группах	среднее
Пастернак							
зонтик 1 порядка	центр	5,6±0,40	5,9	4,4±0,30	4,7	1,06±0,03	1,07
	края	6,2±0,13		5,0±0,01		1,08±0,02	
зонтик 2 порядка	центр	4,8±0,20	4,9	3,7±0,18	3,8	0,76±0,04	0,72
	края	4,9±0,30		3,8±0,22		0,68±0,03	
Сельдерей							
зонтик 1 порядка	центр	1,6±0,13	1,8	1,3±0,13	1,4	0,41±0,01	0,41
	края	1,9±0,09		1,4±0,09		0,40±0,01	
zonтик 2 порядка	центр	1,7±0,22	1,8	1,3±0,13	1,4	0,40±0,03	0,39
	края	1,8±0,18		1,4±0,16		0,38±0,03	
Петрушка							
zonтик 1 порядка	центр	2,4±0,16	2,3	1,9±0,20	1,8	0,80±0,02	0,81
	края	2,1±0,09		1,6±0,08		0,82±0,01	
zonтик 2 порядка	центр	2,2±0,13	2,1	1,7±0,11	1,6	0,73±0,01	0,73
	края	2,0±0,11		1,5±0,22		0,72±0,01	
Любисток							
zonтик 1 порядка	центр	6,8±0,22	7,1	4,9±0,22	5,3	1,29±0,03	1,27
	края	7,3±0,22		5,7±0,18		1,24±0,03	
zonтик 2 порядка	центр	6,4±0,13	6,5	4,5±0,33	5,1	1,03±0,03	1,01
	края	6,5±0,33		5,3±0,36		0,99±0,01	
Укроп							
zonтик 1 порядка	центр	3,8±0,18	4,0	3,3±0,18	3,3	0,78±0,02	0,80
	края	4,1±0,21		3,3±0,19		0,81±0,02	
zonтик 2 порядка	центр	3,2±0,18	3,2	2,7±0,36	2,7	0,63±0,03	0,62
	края	3,1±0,22		2,3±0,18		0,60±0,02	

Длина семян укропа, сформированных в центральной части зонтика первого порядка, составляет 3,8 мм, что на 0,3 мм меньше длины семян из крайней части зонтика. Линейные размеры семян, полученных со второго порядка, не сильно различаются и составляют: в центре 3,2 мм, а в крайней части зонтика 3,1 мм. Тем не менее, семена, сформированные в центральной части зонтика, имеют размер меньше. В среднем длина семян первого порядка на 0,8 мм превышает размеры семян второго порядка.

Петрушка корневая выделяется по морфологическим показателям семян среди представленных культур. Линейные размеры ее семян, сформировавшихся в центральной части зонтика, ко времени уборки, имеют на 0,3 мм большую длину, чем семена, полученные с крайних зонтиков соцветий первого порядка. Такую тенденцию можно наблюдать и в соцветиях второго порядка, где длина семян из центральной части зонтика составила 2,2 мм, что на 0,2 мм больше длины семян из зонтиков расположенных в крайней части соцветия. Средняя длина семян первого порядка составляет 2,3 мм, что на 0,2 мм больше размера семян второго порядка.

Анализируя данные по линейным размерам эндосперма представленных культур, полученных при оценке различных частей семенника, следует отметить, что они соответствуют данным по длине семени, но размер эндосперма несколько меньше. Разно-

качественность по длине эндосперма проявляется, так же как и в семенах.

У многих видов зонтичных определенный процент семян содержит в той или иной степени недоразвитые зародыши, вплоть до зародышей, у которых обнаруживаются лишь зачатки семядолей. Причины такого неодинакового развития зародышей и до настоящего времени остаются неясными [6].

Одной из причин недоразвития зародышей в семенах одного соцветия могут быть особенности развития семяпочек в завязях, которые занимают различное положение в соцветии, что отражается на поступлении питательных веществ к плоду [6]. По данным Л.Л. Еременко, проводившей свои исследования на моркови [4], линейное развитие зародышей происходит с неодинаковой скоростью в разных частях соцветия. Она отмечает, что такое различие стирается при созревании семян. Более быстрое развитие зародышей в разных частях семенника отмечает И. В. Грушвицкий с соавторами [2], однако он полагает, что разнокачественность по длине зародышей сохраняется и при наступлении полной спелости семян.

Зрелый зародыш в семенах зонтичных, по системе Мартина, можно отнести к двум типам – линеарному (зародыш расположен в середине микропиллярного конца семени и вытянут параллельно длине плода – укроп, пастернак, сельдерей) и лопатчатому (зародыши с большими, часто широкими семя-

дольными пластинками – петрушка, любисток) [6].

Разнокачественность зародышей, при полном созревании семенника, у представленных культур проявляется очень ярко, как в пределах зонтика, так и в пределах семенного растения.

Зародыш в семенах пастернака, сформированных в крайних зонтиках соцветий первого порядка, к моменту уборки имеет длину 1,08 мм, что на 0,02 мм больше, нежели в семенах центральных зонтиков. В соцветиях второго порядка семена центральной части содержат зародыши, длина которых составляет 0,76 мм, а в семенах, сформированных в центральной части зонтика, длина зародышей составляет 0,68 мм, что на 0,08 мм меньше. В среднем по группе длина зародышей семян первого порядка составляет 1,07 мм, а линейные размеры зародышей из семян второго порядка 0,72 мм. Зародыш в семенах первого и второго порядка занимает всего 23 и 19 % от длины эндосперма соответственно (рис.).

Сельдерей имеет более выровненные линейные размеры, как семян и эндосперма, так и зародышей в различных частях растения. В пределах зонтика длина зародыша изменяется от 0,40 до 0,41 мм. В соцветиях второго порядка линейные размеры зародышей из семян крайних и центральных зонтиков варьируют от 0,38 до 0,40 мм. В среднем длина зародышей в семенах первого порядка составляет 0,41 мм, длина зародышей полученных со второго порядка – 0,39 мм, что на 0,02

СЕМЕНОВОДСТВО И СЕМЕНОВЕДЕНИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

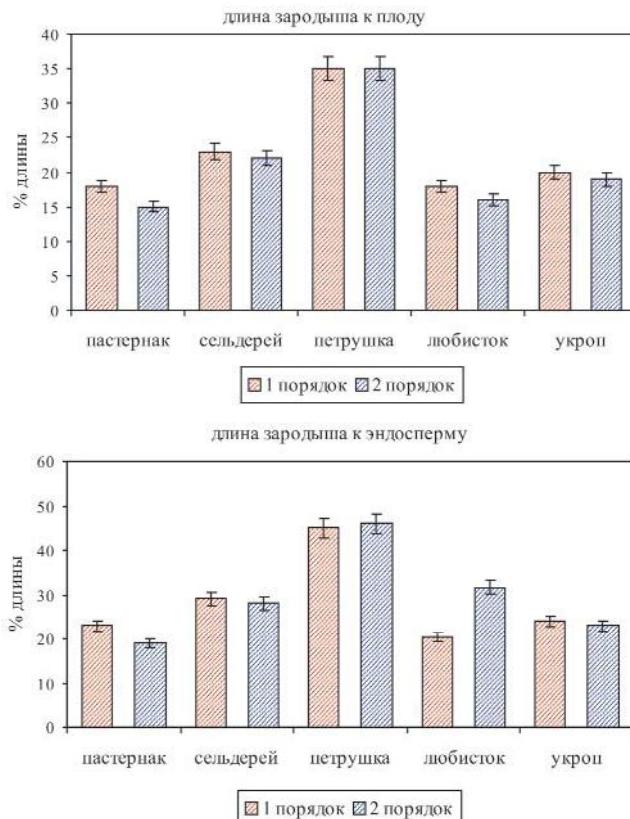


Рис. Длина зародыша по отношению к плоду и эндосперму, в зависимости от месторасположения, выраженная в процентах

мм меньше. Зародыш в семенах с зонтиков первого порядка занимает 29 % длины эндосперма, а во втором порядке – 28 %.

В семенах петрушки корневой, формировавшихся в крайних зонтиках соцветий первого порядка, выделенные зародыши имеют длину 0,82 мм, что на 0,02 мм больше, чем в семенах центральных зонтиков. При этом зародыши в семенах второго порядка не значительно отличались по линейным размерам, как в центральных зонтиках (0,73 мм), так и в крайних зонтиках (0,72 мм). В среднем длина зародышей в семенах первого порядка на 0,08 мм превышала линейные размеры зародышей в семенах второго

порядка. При этом размер зародышей первого и второго порядка составляет 45 и 46 % соответственно длины эндосперма.

Линейные размеры зародышей в семенах первого порядка в центральных зонтиках любистока составили 1,29 мм, что на 0,05 мм больше, чем в семенах, сформированных в крайних зонтиках соцветия. Значительно снижается длина зародышей в семенах второго порядка, она в среднем составляет 1,01 мм, что на 0,26 мм меньше средней длины зародышей в семенах первого порядка. При этом линейные размеры зародышей в семенах, сформированных в центральных зонтиках соцветия, на 0,04 мм

превышают длину зародышей из крайних зонтиков. Длина зародышей первого и второго порядка составила 24 и 20 % от длины эндосперма.

Длина зародышей в семенах первого порядка в центральной части зонтика укропа отмечена на уровне 0,78 мм при длине 0,81 мм в семенах из крайних зонтиков. В пределах зонтика второго порядка линейные размеры зародышей в семенах центральных и крайних зонтиков составляют 0,63 и 0,60 мм соответственно. В среднем размеры зародышей разных порядков значительно отличаются. В семенах первого порядка зародыши имеют длину 0,80 мм, а в семенах второго порядка 0,62 мм. Размеры зародышей в первом и втором порядке ветвления составили 24 и 23 % от длины эндосперма.

Заключение

Для семян овощных зонтичных культур, как и для многих других представителей этого семейства, является характерным недоразвитие зародыша, что определяет морфологический покой семян [7] и период дозревания зародыша в семени при прорастании. С этими особенностями строения семян зонтичных культур связана потребность в периоде теплой стратификации [1]. Изучение морфологических параметров семян представляет интерес для расширения представлений о качестве произведенных семян овощных зонтичных культур. Показатели линейных размеров зародыша, эндосперма, семени и степень их изменчивости могут быть использованы для дополнительной характеристики партии семян. Знания о морфологической разнокачественности семян следует учитывать при их выращивании, сортировке, хранении и предпосевной доработке.

Литература

- Балеев Д. Н., Бухаров А.Ф. Биология формирования и прорастания семян укропа // Овощи России, 2012. – № 1 (14). – С. 54-60.
- Грушвицкий И.В., Агнаева Е.Я., Кузина Е.Ф. О разнокачественности зрелых семян моркови по величине зародыша // Ботанический журнал, 1963. – Т. 48. – № 10. – С. 1484 – 1489.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- Еременко Л.Л. Морфологические особенности овощных растений в связи с семенной продуктивностью. – Новосибирск: Наука, 1975. – 469 с.
- Горовой П.Г. Зонтичные Приморья и Приамурья. – МЛ.: Наука, 1966. – 294 с.
- Кордюм Е.Л. Цитоэмбриология семейства зонтичных. – Киев: Наукова Думка, 1967. – 175 с.
- Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. – СПб: НИИ химии, 1999. – 232 с.
- Овчаров К.Е., Кизилова Е.Г. Разнокачественность семян и продуктивность растений. – М.: Колос, 1966. – 160 с.
- Прохоров И.А., Крючков А.В., Комисаров В.А. Селекция и семеноводство овощных культур. – М.: Колос, 1981. – 447 с.
- Страна И. Г. Общее семеноведение полевых культур. – М.: Колос, 1966. – 464 с.