

УДК 581.48

ЗНАЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ГЕТЕРОСПЕРМИИ В ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ

Л.В. Петухова, Е.Н. Степанова

Тверской государственной университет, Тверь

Рассмотрено влияние гетероспермии на особенности развития и урожайность некоторых культурных растений. Показано, что гетероспермия – необходимое приспособление для адаптации растений к меняющимся условиям среды.

***Ключевые слова:** гетероспермия, гетеродиаспория, прорастание семян, скорость развития, урожайность.*

Гетероспермия или разносемянность широко представлена среди семенных растений, ее распространению и особенностям у разных растений посвящено много исследовательских работ. У многих растений, наряду с гетероспермией, наблюдается и гетерокарпия, под которой понимают формирование на одном растении морфологически разных плодов. Объединяя эти два явления, В.Ф. Войтенко (1989) предложил термин гетеродиаспория.

Различают качественную и количественную гетероспермию (Ткаченко, 2009). Качественная основана на отличиях семян по форме, окраске, количественная предполагает разницу в размерах, массе. Естественно, что гетероспермия не заключается только в морфологических отличиях, она сочетается с физиологическими и биохимическими признаками, что определяет в последующем темпы и характер развития растений. Гетерогенность семян оценивается как одна из стратегий, поддерживающая возрастную и жизненную полноценность ценопопуляций (Ткаченко, 2009).

Относительно влияния количественных признаков существуют достаточно противоречивые мнения. Чаще отмечается, что из крупных семян растения быстрее достигают потребительской спелости (Князьков, 2009), дают больший урожай (Бабаева, 2009). Есть и другая точка зрения, что размеры не имеют большого значения, определяющее влияние оказывают условия роста и развития (Козьдуб, 2013). Высказывается мнение, что вопрос использования разнокачественных семян практически не решен, так как зависимость урожайности растений от биологических свойств семян и их размера имеет сложный характер (Гинда, 2001)

Мы проверяли значение количественной гетероспермии на примере семян спаржевой фасоли *Phaseolus vulgaris* L. и тыквы твердокорой *Cucurbita pepo* L.

После калибровки семян фасоли были определены две группы, четко отличающиеся как по массе, так и по размерам (табл. 1).

Таблица 1
Количественные признаки семян фасоли *Phaseolus vulgaris* L.

Семена	Показатели		Коэффициент корреляции
	средняя длина (мм)	средняя масса (г)	
крупные	13,15 ±0,41	2,74 ±0,22	0,18
мелкие	10,82 ±1,46	1,49 ± 0, 22	0,89

Как видно из таблицы, существует взаимосвязь между весом и размером семени, особенно ярко она выражена у мелких семян (коэффициент корреляции 0,89). И мелкие, и крупные семена были хорошо выполнены, не имели дефектов.

Наши наблюдения показали, что мелкие семена начали прорастать через 24 ч после замачивания, крупные – через 36 ч. Следует отметить, что в первые сутки проростки мелких семян росли быстрее по сравнению с крупными. Средний прирост за сутки у мелких семян составил 1 см, у крупных – 0,5 см (рис. 1).

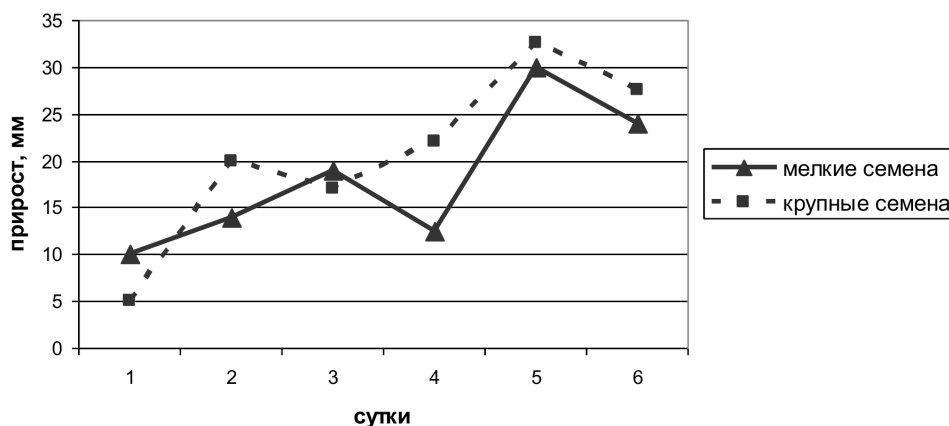


Рис. 1. Динамика роста проростков фасоли в зависимости от размера семян

По мнению М.Г. Николаевой с соавторами (1999) семена начинают прорастать, когда уровень оводненности семени при набухании достигнет критической влажности. Для бобовых это 47 – 59 %. Можно предположить, что в более выполненных (крупных) семенах семенная

кожура более плотная, поэтому уровня критической влажности они достигают несколько позднее, что и сказывается на скорости прорастания. Однако затем проростки из крупных семян растут более интенсивно и обгоняют по всем параметрам проростки мелких семян (рис. 2), что, видимо, объясняется большим запасом питательных веществ в семядолях.

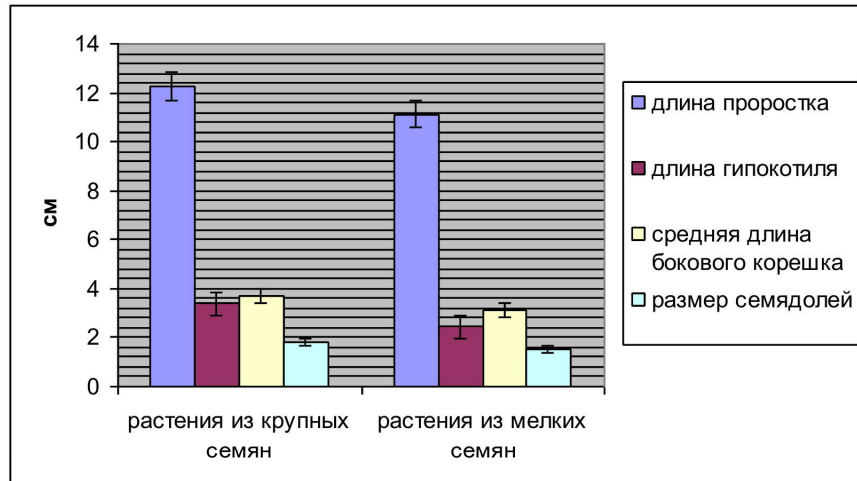
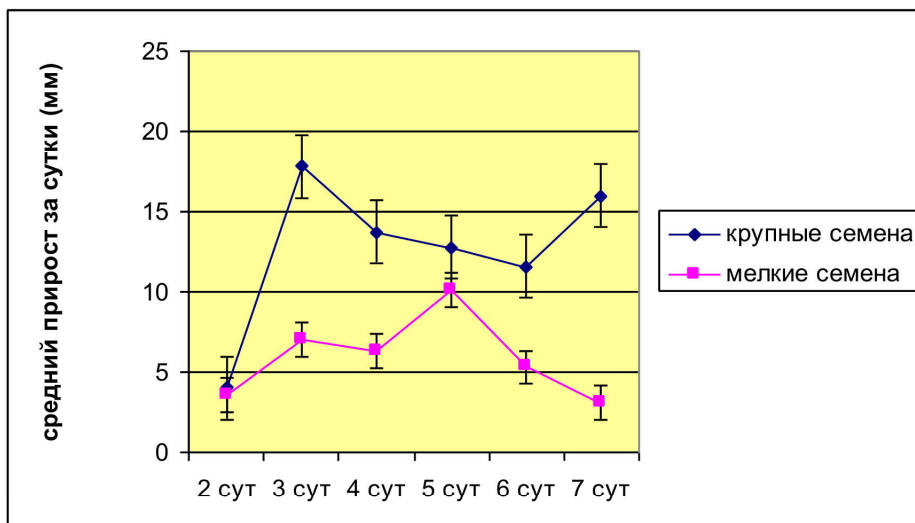


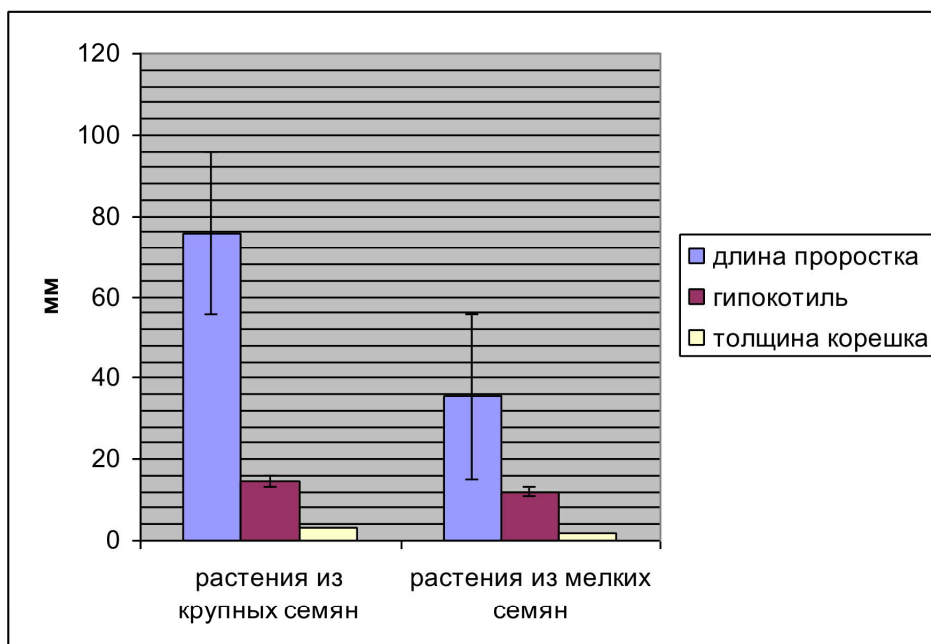
Рис. 2. Морфометрические показатели проростков из семян фасоли разного размера на шестые сутки после замачивания

Сходные закономерности наблюдались и при прорастании семян тыквы. Семена тыквы были откалиброваны по массе, условно разделены на 2 фракции – крупные и мелкие. Средняя масса крупного семени тыквы сорта «Улыбка» составила 1,84 гр (1,8 – 1,9), мелкого – 1,473 гр (1,39 – 1,58). Семена взошли на вторые сутки, прорастание одновременное у крупных и мелких семян. Особенности роста проростков отражены на рис. 3.



Р и с . 3 . Особенности развития проростков тыквы в зависимости от размеров семян

Как видно из рисунка 3, проростки крупных семян значительно превосходят по размеру проростки мелких, что еще раз свидетельствует о том, что жизненная сила семян напрямую зависит от запаса питательных веществ в семядолях, а значит, прямо пропорциональна их массе (рис. 4).



Р и с . 4 . Морфометрические показатели проростков тыквы в зависимости от размера семян (7-е сутки прорастания)

Опыт был продолжен в полевых условиях. При высаживании в открытый грунт фасоли всхожесть крупных и мелких семян составила 100%. Первыми, как и в случае лабораторных исследований, начали прорастать мелкие семена. Энергия прорастания семян обеих фракций – 83%.

Наши наблюдения показали, что существенной разницы между скоростью развития растений из крупных и мелких семян у фасоли не наблюдалось, фазы бутонизации, цветения и плодоношения наступили одновременно. Растения отличались только по высоте. К середине июля большинство бобов достигло стадии съёмной спелости. На стадии съёмной спелости бобы растений, выращенных из мелких и крупных семян, по размеру не отличались, как и не отличалось число семян в них (табл. 2).

Таким образом, можно сделать вывод, что урожай фасоли не зависит от размера семени. Аналогичный результат опубликован сибирскими учеными (Козыдуб, 2013). К подобным выводам пришли и исследователи из Томского государственного университета, изучавшие сеянцы сосны кедровой сибирской (Бендер и др., 2012). Они показали, что размер семени имеет влияние на рост растений только на ранних этапах развития, а затем главную роль играют условия произрастания.

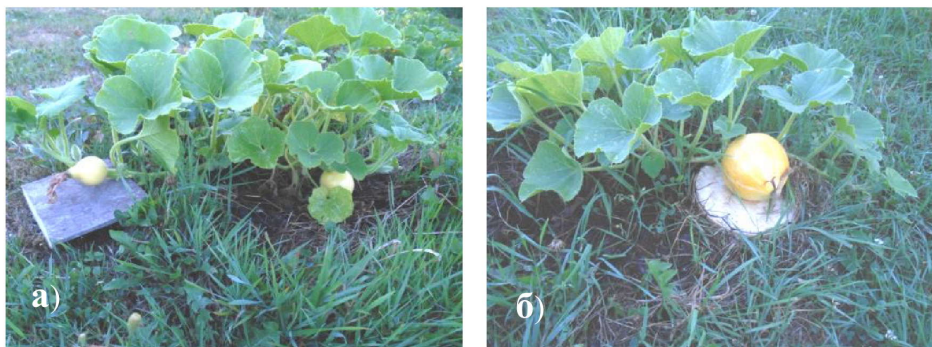
Таблица 2

Морфометрические показатели растений фасоли в зависимости от размера семян

Показатели	Растения из крупных семян	Растения из мелких семян
Всхожесть семян	100%	100%
Средняя высота растения (см)	50±12,76	37,08± 6,58
Среднее число бобов на растении	13	13
Средняя длина боба (см)	9,61±1,11	10,15±0,53
Средняя масса семени (граммы)	1,89±0,28	1,90±0,28
Среднее количество семян в бобе	2,72± 1,32	2,5 ±1,24
Средняя масса самых крупных семян (граммы)	2,38± 0,13	2,37 ±0,16
Средняя масса самых мелких семян (граммы)	1,20± 0,14	1,38± 0,20

Аналогичная работа была проведена с растениями тыквы. Растения из крупных и мелких семян развивались одинаково,

бутонизация началась одновременно. Однако, кратковременный поздний заморозок частично повредил листья молодых растений. Следует отметить, что растения из мелких семян восстановились быстрее, на них было больше женских цветков, раньше завязались и вызрели плоды (рис. 5).



Р и с . 5. Растения тыквы: а) – из крупных семян, б) из мелких семян

Интересно отметить, что на растениях из мелких семян, которые, отличались более быстрым развитием, рост плодов прекратился раньше, в то время как плоды на растениях из крупных семян продолжали увеличиваться в размерах и, вероятно, могли бы в конечном итоге превзойти первых по массе.

В таблице 3 приводятся некоторые морфометрические показатели растений тыквы.

Т а б л и ц а 3
Некоторые морфометрические показатели растений *Cucurbita pepo* L.,
выращенных из крупных и мелких семян

Показатели	Растения из крупных семян	Растения из мелких семян
Масса плода (кг)	0,54±0,19	0,82±0,28
Размер листа (см)	10,7±2,86	12,83±1,60
Длина плети (см)	45,8±16,07	58,8±9,63

Таким образом, наши наблюдения показали, что растения тыквы, выращенные из мелких семян, в полевых условиях превосходят по всем показателям растения из крупных семян, что расходится с лабораторными данными. Вероятно, это связано с воздействием на растения низких температур, от которых последние пострадали больше. Можно предположить, что в благоприятных климатических условиях растения из крупных семян смогли бы реализовать свой генетический потенциал и дать крупные плоды.

Нельзя говорить о неполноценности мелких семян. Многие исследователи отмечают, что продуктивность растений из крупных и мелких семян часто не отличается, если им предоставлена достаточная площадь питания для развития. При проращивании в оптимальных условиях всхожесть крупных и мелких семян тоже, как правило, одинакова. По мнению польских исследователей, тот факт, что мелкие семена не исчезли в процессе эволюции как менее устойчивые и полноценные, свидетельствует об их важной роли в семенном воспроизведении растений (Broniewski, 1970).

Гетерогенность – нормальное явление для семян растений; она является адаптацией к неоднородным условиям среды: в исключительно комфортной обстановке крупные семена дадут отличный урожай, а в экстремальных или просто неблагоприятных условиях растения из мелких семян окажутся устойчивее.

Список литературы

- Бабаева Н.Ю.* 2009. Посевные качества и урожайные свойства яровой мягкой пшеницы в зависимости от минерального питания материнских растений в лесостепи Поволжья: дисс. ... к.с.-х.н. Пенза. 148 с.
- Бендер О.Г., Велисевич С.Н., Читоркина О.Ю., Зотикова А.П., Чернова Н.А.* 2012. Анализ влияния качества почвенного субстрата и происхождения семян на морфогенез сеянцев кедра сибирского // Вестн. Томского гос. ун-та. Биология. Вып. 1. С. 43–51.
- Войтенко В.Ф.* 1989. Гетерокарпия (гетеродиаспория) у покрытосеменных растений: анализ понятия, классификация, терминология // Бот. журн. Т. 74, вып. 3. С. 281–296.
- Гинда Е.Ф.* 2001. Изучение явления гетероспермии и дифференцированной предпосевной обработки семян кабачка регуляторами роста: автореферат дис. ... к. с.-х. н. М. 23 с.
- Князьков М.Н.* 2009. Проявление хозяйственно ценных признаков моркови столовой в зависимости от фракции семян: дисс. ... к.с.-х.н. М. 123 с.
- Козыдуб Н.Г.* 2013. Селекция и семеноводство фасоли в южной лесостепи Западной Сибири: автореф. дисс. ... к.с.-х.н. Омск. 20 с.
- Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М.* 1999. Биология семян. СПб. 232 с.
- Ткаченко К.Г.* 2009. Гетеродиаспория и сезонные колебания в ритмах прорастания // Научные ведомости. № 11 (66). С. 44–50.
- Broniewski S., Duczmal K., Korohoda J., Kowalski S., Litynski M., Strutynska K., Wilkojc A.* 1970. Biologia nasion I Nasiennictwo. Panstwowe Wydawnictwo Naukowe. 464 s.

**SIGNIFICANCE OF THE QUANTITATIVE GETEROSPERMY
IN THE LIFE OF THE PLANT**

L.V. Petukhova, E.N. Stepanova

Tver State University, Tver

We investigated the influence of the heterospermy on the development and productivity of some cultural plants. We showed that the heterospermy is essential adaptation for the changeable environment.

Keywords: *geterospermy, heterodiaspora, seed germination, speed of development, productivity.*

Об авторах:

ПЕТУХОВА Людмила Владимировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, 33, e-mail: Petukhova.LV@mail.ru.

СТЕПАНОВА Елена Николаевна – старший преподаватель кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, 33, e-mail: e_stepanov_a@mail.ru.

Петухова Л.В. Значение количественной гетероспермии в жизни растений / Л.В. Петухова, Е.Н. Степанова // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. 2016. № 3. С. 104-111.