

УДК 635.92

НЕОДНОРОДНОСТЬ СЕМЯН ОДНОЛЕТНИХ ЦВЕТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ THE HETEROGENEITY OF SEED ANNUAL FLOWER PLANTS

О.А. Пасько, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Институт природных ресурсов, пр. Ленина, 30, Томск, Россия, 634050, тел./факс: (3822) 56-36-05, (906) 950-34-59, e-mail: oap@sibmail.com

O.A. Pasko, National Research Tomsk Polytechnic University, Institute for Natural Resources, Lenin Avenue, Building 30, Tomsk, Russia, 634050, tel./fax: (3822) 56-36-05, (906) 950-34-59, e-mail: oap@sibmail.com

Изучены топографическая, матуральная и разногодичная типы неоднородности семян 14 видов однолетних цветочных растений в условиях юга Западной Сибири. Установлено, что максимальные различия по размерам, массе и всхожести семян формируются у растений с низкими темпами развития, минимальные — у растений с высокими темпами развития, завершающих вегетацию. Соотношение между зрелыми и незрелыми плодами определяется погодными условиями вегетационного периода, а также их местоположением на растении. Наивысшей всхожестью обладают семена с верхнего яруса главного побега у растений с закрытым конусом нарастания и с нижнего яруса главного побега у растений с неограниченным ростом.

Ключевые слова: семена, неоднородность, топографическая, матуральная, разногодичная, цветочные растения.

We study the topographical, maturational and types of interannual heterogeneity of seeds of 14 species of annual flowering plants in the south of Western Siberia. Found, that the maximum difference in size, weight, seed germination in plants are formed from the slow pace of development, minimum - in plants with high rates of development, the final vegetation. The ratio between mature and immature fruit is determined by the weather conditions of the growing season, as well as their location on the plant. The highest germination have seeds from the upper tier of the main shoot of plants with a closed cone of growth and the lower tier of the main shoot of plants with unrestricted growth.

Key words: seeds, heterogeneity, topographic, maturational, of interannual, flower plants.

Для изучения процессов карпогенеза и практического получения высококачественного посевного материала крайне важно понимание такого явления, как «неоднородность семян» (НС) [2]. Различают топографическую, матуральную, возрастную, сезонную, разногодичную и экологическую НС [3, 5].

Топографическая неоднородность (ТНС) обусловлена местом образования семян в пределах растения и соцветия. Ее определяют условия питания, возраст соцветий и темпы их развития [6]. Матуральная неоднородность (МНС) обусловлена спелостью семян к моменту уборки. При растянутом плодоношении, для сильно разветвленных растений и многоцветковых соцветий МНС — обычное явление [7]. Семена различаются по жизнеспособности, химическому составу, окраске плодов и их ориентации в пространстве [8]. В настоящее время наиболее изучены МНС и ТНС, проявляющиеся только в пределах особи. Целью нашей работы было расширение спектра НС и включение в задачу исследований разногодичной неоднородности семян (РНС), вызываемой гидротермическими условиями конкретного вегетационного периода.

Исследования проводили на экспериментальном участке Сибирского ботанического сада Томского государственного университета, который относится к подтаежной (южной) части области. Длительность безморозного периода — 105—125 дн. Сумма температур выше +10°C — 1700. Количество осадков за этот же период — 180—240 мм [5]. Почвы — серые лесные с содержанием гумуса 3—4%, подвижных форм Р и К 5—10 мг/100 г почвы, рН почвенного раствора — 6,0.

Изучали однолетние цветочные растения с большим многообразием габитуальных признаков и темпов развития: адонис летний (*Adonis aestivalis* L. — Ranunculaceae); астра китайская (*Callistephus chinensis* Nees. — Asteraceae), группа Пионовидная, сорт Blauer Turm; бархатцы отклоненные (*Tagetes patula* L. — Asteraceae), сорт Frills; виола Виттрока (*Viola Wittrockiana* Gams — Violaceae); гипсофила изящная (*Gypsophila elegans* Bieb. — Caryophyllaceae); гелихризум прицветниковый (*Helichrysum bracteatum* (Vent) Willd. — Asteraceae); горошек душистый (*Lathyrus odoratus* L. — Fabaceae), группа Spenser, сорт Ambition; дельфиниум Аякса (*Delphinium Ajacis* L. — Ranunculaceae); ипомея пурпурная (*Ipomoea purpurea* (L.) Roth. — Convolvulaceae); кларкия ноготковая (*Clarkia elegans* Dougl., *C. unguiculata* Lindl. — Onagraceae); настурция большая (*Tropaeolum majus* L. — Tropaeolaceae), сорт Feuerball; сальвия сверкающая (*Salvia splendens* Sello ex Nees — Labiatae), сорт Scharlach; флокс Друммонда (*Phlox Drummondii* Hook. — Polemoniaceae), сорт Atropurpurea; эшшольция калифорнийская (*Eschscholzia californica* L. — Papaveraceae), сорт Mandarin.

Астру, бархатцы, виолу, гелихризум, сальвию выращивали рассадным способом, остальные посевом в открытый грунт на делянки площадью 10 м². Повторность — 4-кратная. Обработку материала вели с использованием дисперсионного и корреляционного анализа [1]. В конце вегетационного периода определяли качество семян: массу 1000 шт., размеры (не менее 25 шт.), всхожесть и энергию прорастания по ГОСТ 4933-81.

Установлено, что практически у всех видов семена, собранные с главного побега, были более крупными,

Таблица 1. Размеры семян в конце вегетационного периода

Группа по способности к плодоношению	Вид	Год	Порядок побега	Размеры семян, мм		
				Длина	Диаметр	
Растения оканчивают вегетацию	Гипсофила изящная	1989	I	0,98±0,03	0,92±0,03	
			II	0,98±0,03	0,90±0,03	
			III	0,56±0,02*	0,48±0,02*	
		1990	I	1,60±0,05	1,20±0,05	
			II	1,60±0,04	1,20±0,04	
			III	0,60±0,02*	0,56±0,02*	
Растения вегетацию не оканчивают, но дают зрелые семена высокого качества	Кларкия ноготковая	1987	I	1,74±0,05	0,88±0,02	
			II	1,70±0,05*	0,80±0,02*	
			III	1,70±0,05*	0,80±0,02	
		1988	I	1,76±0,06	1,20±0,03*	
			II	1,72±0,06*	0,80±0,04*	
			III	1,72±0,06*	0,80±0,04*	
		1990	I	1,80±0,05	1,80±0,03	
			II	1,80±0,06	1,60±0,05	
			III	1,80±0,05	1,00±0,03*	
	Кореопсис красильный	1988	I	2,60±0,08	1,10±0,05	
			II	2,51±0,07	1,00±0,05	
		1989	III	2,35±0,07*	0,90±0,03*	
			I	2,58±0,07	1,10±0,03	
		1990	I	2,60±0,08	1,20±0,03	
			II	2,54±0,07	1,20±0,03	
	Растения вегетацию не оканчивают, дают семена низкого качества	Бархатцы отклоненные	1988	I	12,00±0,40	4,10±0,02
				II	10,81±0,32*	4,08±0,02
			1989	I	9,43±0,34	4,60±0,02
II				8,33±0,25*	4,72±0,01*	
1990			I	8,26±0,27	3,84±0,02	
			II	7,61±0,39*	3,82±0,02	
Цинния изящная		1986	I	8,02±0,28	1,83±0,07	
			II	6,43±0,37*	1,35±0,05*	
		1987	I	7,24±0,38	1,54±0,05	
			II	6,25±0,27*	1,02±0,03*	
		1988	I	7,76±0,37	1,50±0,03	
			II	6,41±0,32*	1,40±0,03*	
Семена зревают лишь при рассадном способе выращивания	Астра китайская	1988	I	4,63±0,02	1,80±0,06	
			II	4,41±0,02*	1,80±0,06*	
		1989	I	3,12±0,01	1,24±0,05	
			II	3,14±0,01	1,23±0,05	
		1990	I	3,42±0,01	1,63±0,06	
			II	3,20±0,01*	1,24±0,05*	

* Различия достоверны при уровне значимости 5%

чем собранные с боковых. Различия семян с побегов I и II порядков (П-I и П-II) были максимальными у поздних видов и минимальными у ранних (табл. 1). Диаметр семян гелихризума на П-I составлял в среднем 1,8 мм, на П-II — 1,2 мм, семян дельфиниума — 2,7 и 1,7 мм, адониса — 4,7 и 3,3 мм соответственно.

Максимальные различия по массе также наблюдали у растений с низкими темпами развития. Так, масса 1000 семян адониса составляла на П-I 2,91 г, а на П-II — 0,80 г. У растений со средними темпами развития различия были менее выражены. Масса 1000 семян дельфиниума на П-I была 2,2 г, на П-II — 1,3 г, гелихризума — 1,2 и 0,6 г. Отметим различия по массе 1000 семян с П-I и П-III: кларкия — 0,50 и 0,23 г, эшшольция — 1,98 и 1,23 г соответственно.

Всхожесть семян на побегах следующих порядков закономерно снижалась. Так, у астры она составляла в среднем на П-I — 86%, на П-II — 33%, у бархатцев — 58 и 51, у гелихризума — 94 и 21, у горошка душистого — 96 и 0% соответственно. У кларкии всхожесть семян с побегов I, II и III порядков составляла 90, 56 и 0%. У гипсофилы различия по всхожести у семян с побегов разных порядков практически отсутствовали. У поздних видов различия по всхожести семян с побегов разных порядков были максимальными. Наиболее крупные и полновесные семена формировались на П-I и в ряде случаев на П-II.

Различия по годам достигали в среднем на 3—53%. Семена с П-III были мелкими, щуплыми и невсхожими (за исключением семян гипсофилы). Известна тесная взаимосвязь размеров и массы семян с силой роста и развитием [4], позволяющая прогнозировать продуктивность растений.

Обращает на себя внимание некоторое снижение всхожести семян виолы трехцветной на П-I в конце вегетации. Это связано с наступлением неглубокого физиологического покоя. В наших экспериментах наивысшей всхожестью обладали семена с верхнего яруса П-I у растений с закрытым конусом нарастания, а с нижнего яруса П-I — у растений с неограниченным ростом.

В конце вегетации МНС была очень показательной в пределах соцветия типа «кисть» у кларкии. Часть плодов находилась на X этапе органогенеза, имея характерную для вида форму и сохраняя зеленую окраску (семена были мелкими и водянистыми). Другая часть плодов оказалась более продвинутой в процессе карпогенеза, третья — характеризовалась полной зрелостью семян. Всхожесть семян в зеленых коробочках отсутствовала, в желтых — составляла 30—40%, в бурых — 40—70%. Соотношение между плодами этих частей в пределах соцветия определялось погодными условиями, а также местоположением на растении (рис. 1).

В нижней части П-I плоды были бурыми, в средней — пожелтевшими и в верхней части — зелеными. Их длина закономерно уменьшалась снизу вверх. На П-II (с короткой кистью) эта тенденция сохранялась. Кроме того, плоды в нижнем ярусе почти полностью вызревали (число открытых коробочек было максимальным), в верхнем — оставались зелеными. Сравнительный анализ размеров коробочек кларкии из различных ярусов показал закономерное снижение их длины в акропетальном направлении (табл. 2).

Семена, собранные с разных ярусов, заметно различались по массе и посевным качествам. На П-III они были физиологически незрелыми и нежизнеспособными. Формирование и созревание семян происходили в неблагоприятных условиях сентября. К тому же онтогенетически они оказывались значительно более молодыми по сравнению с семенами из коробочек с П-I и П-II.

Таблица 2. Матуральная неоднородность плодов и семян кларкии ноготковой (средние многолетние данные)

Ярус	Порядок побега	Число плодов				Энергия прорастания, %		Всхожесть семян, %		Масса 1000 семян, г	
		Открытые		Закрытые		Открытые	Закрытые	Открытые	Закрытые	Открытые	Закрытые
		шт.	%	шт.	%						
Главный		27	81	6	19	26	4	65	4	0,264	0,150
Верхний	II	16	67	8		11	4	39	6	0,210	0,125
	III	6	60	4	4	0	—	—	—	—	—
Средний	II	14	67	7	33	8	1	31	3	0,250	0,140
	III	5	50	5	50	—	—	—	—	—	—
Нижний	II	14	78	4	22	26		66	3	0,325	0,150

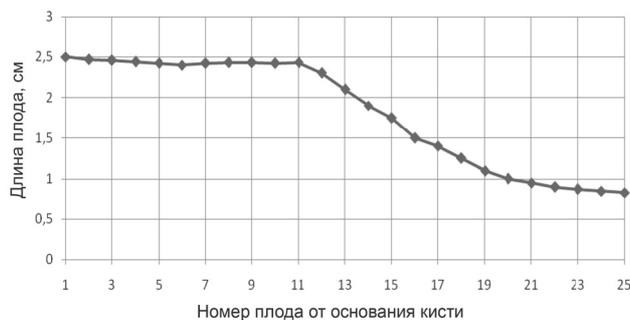


Рис. 1. Матуральная неоднородность плодов кларкии ноготковой в зависимости от местоположения на соцветии первого порядка

Установлены существенные различия зрелости плодов и, следовательно, качества семян по годам (рис. 2). РНС была минимальной по массе семян с растения у циннии и максимальной (почти 100%-й) по числу всхожих семян у горошка, а по общему числу семян — у флокса.

Высокий коэффициент корреляции (0,71) между числом семян с одного растения и их всхожестью, характерный для всей группы изученных летников, вероятно, связан с высокой скороспелостью наиболее продуктивных видов, поскольку увеличение числа семян в сочетании с низкими темпами развития неминуемо привело бы к снижению их посевных качеств.

Таким образом, максимальные различия по размерам, массе, всхожести семян выявлены у растений с низкими темпами развития, минимальные — у растений с высокими темпами. Соотношение между зрелыми и незрелыми плодами определяется погодными условиями вегетационного периода, а также их местоположением на растении. Наивысшей всхожестью обладают семена с верхнего

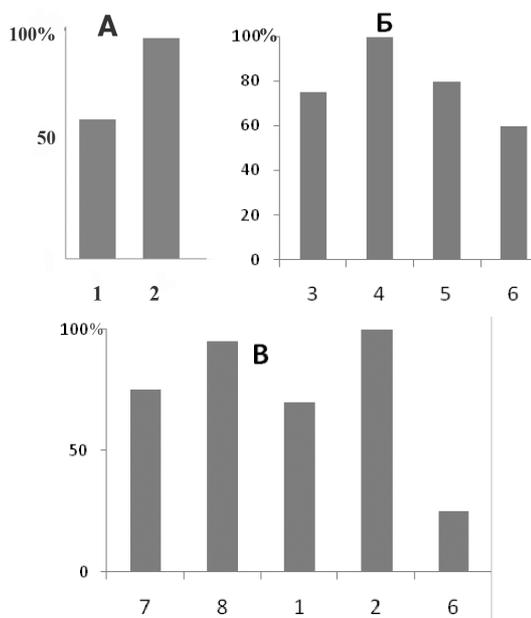


Рис. 2. Разногодичная изменчивость и ее влияние (%) на общее число семян с одного растения (А), число всхожих семян с одного растения (Б), массу семян с одного растения (В).

1 — сальвия сверкающая, 2 — флокс Друммонда, 3 — гипсофила изящная, 4 — горошек душистый, 5 — настурция большая, 6 — цинния изящная, 7 — виола трехцветная, 8 — вьюн пурпурный

яруса главного побега у растений с закрытым конусом нарастания и с нижнего яруса главного побега у растений с неограниченным ростом. [7]

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевых опытов. М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
2. Еременко Л.Л. Экологические аспекты неоднородности семян календулы лекарственной в Новосибирске // Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования. Тез. докл. на VII Междунар. симпозиуме. Т. 2. Белгород, 2006. — С. 245—251.
3. Костюков И.О. Экологические аспекты семенной продуктивности и качества семян календулы лекарственной и салата листового. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2010. — 21 с.
4. Лихачев Б.С. Сила роста семян (теория, методы, значение). Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Краснодар, 1986. — 38 с.
5. Пасько О.А. Экологические аспекты повышения продуктивности цветочных и овощных культур и картофеля в таежной зоне Западной Сибири. Дис. ... д. с.-х. н. Новосибирск, 2000. — 504 с.
6. Пасько О.А., Еременко Л.Л. Органогенез летников на юге Томской области // Сибирский вестник с.-х. науки. 1997. № 1—2. — С. 58—76.
7. Сальников А.И. Физиологическая неоднородность семян и пути ее преодоления у гречихи. Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. М., 1992. — 31 с.
8. Щегринцев Н.В. Влияние репродукции семян на декоративные биологические и хозяйственно ценные признаки астры однолетней в условиях Ставропольской возвышенности. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 2007. — 23 с.