



УДК 633.854.78:575
DOI 10.25230/conf13-2025-03-157

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЫЛЬЦЕВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У ЛИНИЙ
ПОДСОЛНЕЧНИКА И ЕЁ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ РАЗМЕРОВ ЦВЕТКА,
ПЫЛЬНИКОВОЙ ТРУБКИ И ДИАМЕТРА КОРЗИНКИ**

Мелейчук А.В., Рубанова О.А.
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК
EpishkinaA1998@gmail.com

В селекции гибридов подсолнечника хорошая пыльцеобразующая способность является необходимым условием для формирования высокого урожая семян. В результате исследования изучены пределы изменчивости признаков массы пыльца в цветке и в соцветии у линий подсолнечника. Выявлена корреляция между следующими парами признаков: масса пыльца в цветке и длина пыльниковой трубки, длина пыльниковой трубки и длина венчика трубчатого цветка, масса пыльца в корзинке и диаметр корзинки.

Установленные зависимости могут быть удобны для косвенной оценки селекционного материала по признаку пылевой продуктивности.

Ключевые слова: подсолнечник, пыльца, пылевая продуктивность, масса пыльцы, длина венчика.

Введение. Подсолнечник однолетний относится к перекрёстноопыляемым видам. Использование в гибридной селекции материнской (стерильного и фертильного аналогов) и отцовской (восстановителя фертильности) форм создаёт необходимость в достаточной пылевой продуктивности для получения высокого урожая семян.

Количество формируемых пылевых зёрен зависит как от генетических, так и от внешних факторов [1]. Ввиду наличия у подсолнечника системы самонесовместимости, пыльца продуцируется в избыточном количестве [2]. По данным Petrov, Stojanova [3] средняя масса пыльцы в корзинке – от 0,317 до 0,488 г. Пылевая продуктивность возрастает по направлению от краёв к центру корзинки [4]. На этапе микроспорогенеза на объём формирующейся пыльцы оказывают влияние температура и относительная влажность воздуха [5].

Пылевую продуктивность можно оценивать по двум параметрам – масса пыльцы и число пылевых зёрен. Массу определяют путём взвешивания пыльцы как с целого соцветия, накрывая растения изоляторами из пергамента до начала цветения [6], так и с цветка [7]. Число пылевых зёрен подсчитывают вручную, используя микроскоп и камеру для подсчёта [4], либо при помощи счётчика Коултера [8]. Однако в процессе отбора оценка признака по косвенным показателям может стать более быстрой и удобной альтернативой. Prasifka, Portlas, Hulke [9] выявили положительную корреляцию между числом пылевых зёрен и размерами цветка (длины и ширины). Кроме того, ими установлена зависимость между количеством пыльцы и площадью цветоложе. Целью работы было изучить изменчивость массы пыльцы и её зависимость от размеров пыльниковой трубки, цветка и корзинки у линий подсолнечника.

Материалы и методы. Исследования проводили на территории второго отделения ЦЭБ ВНИИМК, г. Краснодар, в 2024 году. Материалом послужили 10 линий селекционно-генетической коллекции подсолнечника, различающихся по длине венчика трубчатых цветков, длине пыльниковой трубки, а также по количеству продуцируемой пыльцы. В качестве образцов с крупными цветками выбраны генотипы ВК305, ВК934, Л2138, I₅ОрОл, I613033, с мелкими – ВК195, ВК876, КГ49, ЛД102, МВГ-8.

Замеры цветков проводили на трёх растениях каждого генотипа. Цветки отбирали на третий-четвёртый день цветения из средней зоны корзинки. Длину венчика и пыльниковой трубки измеряли при помощи штангенциркуля на 10 цветках с каждой корзинки. В качестве показателя пылевой продуктивности использовали массу пыльцы. Её определяли путём взвешивания содержимого 30 пыльниковых трубок (по 10 штук с корзинки) с последующим пересчётом на один цветок. Диаметр корзинки измеряли в фазу физиологической спелости на 10 растениях. Число трубчатых цветков подсчитывали на пяти растениях.

Результаты и обсуждение. Данные об изменчивости длины венчика, длины пыльниковой трубки и массы пыльцы в цветке, полученные в результате проведенных исследований, представлены в таблице 1.

Длина венчика трубчатых цветков изменялась от 6,40 мм (у линии ВК876) до 10,70 мм (у линии I613033) при средней 7,74 мм. Длина пыльниковой трубки варьировала от 4,03 мм у линии ВК195 до 5,87 мм у линии I613033 при средней 4,72 мм. Минимальная масса пыльцы отмечена у линии ВК876 (0,27 мг/цветок), максимальная – у линии Л2138 (0,94 мг/цветок), среднее значение составило 0,58 мг/цветок.



Таблица 1. Изменчивость длины венчика, длины пыльниковой трубки и массы пыльцы у линий подсолнечника

ЦЭБ ВНИИМК, 2-е отделение, г. Краснодар, 2024 г.

Генотип	Длина венчика трубчатого цветка, мм		Длина пыльниковой трубки, мм		Масса пыльцы, мг/цветок	
	Значение	Стандартное отклонение	Значение	Стандартное отклонение	Значение	Стандартное отклонение
Л2138	8,70	0,33	5,54	0,12	0,94	0,06
І613033	10,70	0,46	5,87	0,14	0,92	0,02
МВГ-8	6,62	0,55	5,44	0,10	0,71	0,05
ВК305	8,72	0,28	4,40	0,19	0,66	0,03
ВК934	8,37	0,28	5,07	0,14	0,65	0,03
І5ОрОл	7,20	0,73	4,18	0,14	0,61	0,02
КГ49	7,50	0,36	4,24	0,10	0,29	0,02
ВК876	6,40	0,28	4,16	0,13	0,27	0,08
$\bar{x}$	7,74		4,72		0,58	
НСР ₀₅	0,19		0,11		0,07	

Между признаками массы пыльцы и длины пыльниковой трубки обнаружена очень высокая положительная корреляция ($r = 0,88$) (рис. 1).

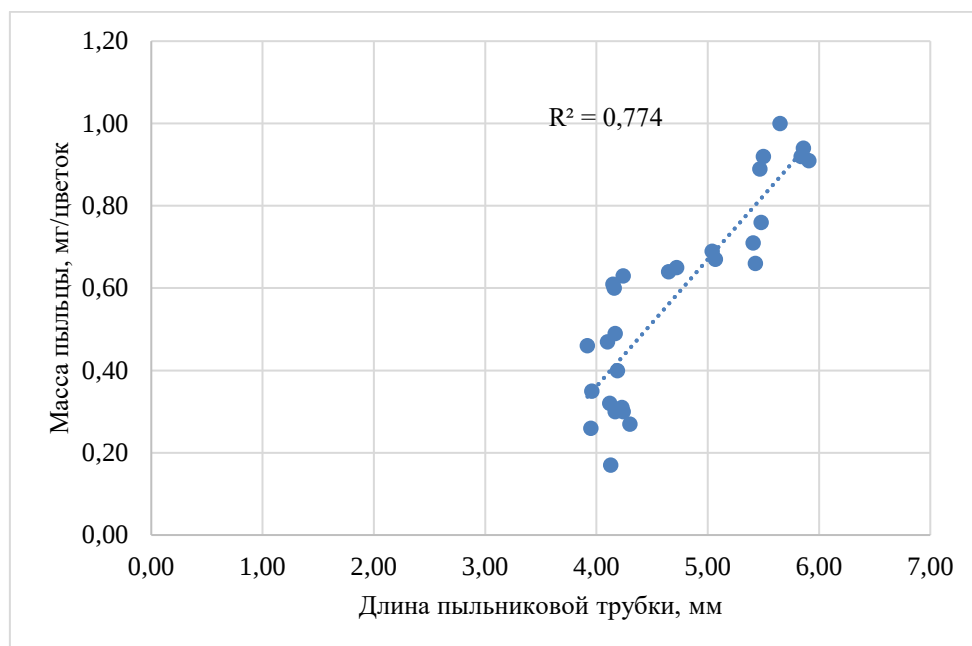


Рисунок 1 – Зависимость массы пыльцы от длины пыльниковой трубки у линий подсолнечника

В свою очередь, длина пыльниковой трубки положительно коррелирует с длиной венчика трубчатого цветка. Коэффициент корреляции составил 0,70 (рис. 2).

На практике наибольший интерес представляет информация о пыльцевой продуктивности всего соцветия, а не отдельных цветков.

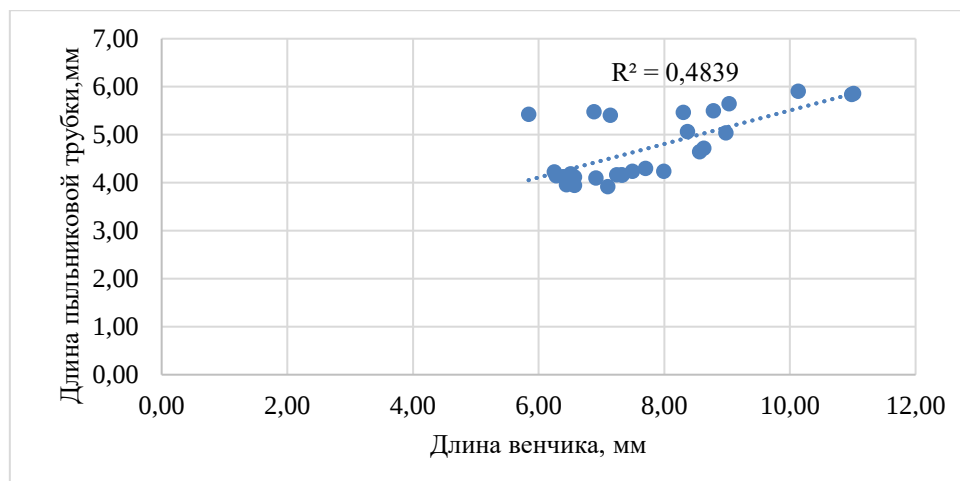


Рисунок 2 – Зависимость длины пыльниковой трубки от длины венчика у линий подсолнечника

На основе имеющихся данных о среднем числе цветков в корзинках изучаемых генотипов была рассчитана масса пыльцы как с соцветия, так и с гектара посевов при густоте стояния 40 тысяч растений на гектар (табл. 2, 3).

Таблица 2. Пыльцевая продуктивность линий подсолнечника, имеющих однокорзиночный морфотип

ЦЭБ ВНИИМК, 2-е отделение, г. Краснодар, 2024 г.

Генотип	Диаметр корзинки, см	Среднее число цветков в соцветии, шт.	Масса пыльцы	
			Соцветие, г	Выход с га*, кг/га
Л2138	20,6	1723	1,62	64,78
МВГ-8	19,1	1964	1,39	55,78
ВК934	15,5	1317	0,86	34,24
І ₅ ОрОл	14,2	1344	0,82	32,79
ВК876	9,9	1173	0,32	12,67
$\bar{x}$	15,9	1504	1,00	40,05
НСР ₀₅	3,0	454	0,27	10,80

Примечание. * при густоте стояния 40 тыс. растений на га

Таблица 3. Пыльцевая продуктивность линий подсолнечника, имеющих ветвистый морфотип**

ЦЭБ ВНИИМК, 2-е отделение, г. Краснодар, 2024 г.

Генотип	Диаметр корзинки, см	Среднее число цветков в соцветии, шт.	Масса пыльцы	
			Соцветие, г	Выход с га*, кг/га
ВК305	11,3	1475	0,97	38,94
І613033	10,4	742	0,68	27,31
ЛД102	9,3	943	0,44	17,73
ВК195	10,4	1015	0,35	13,8
КГ49	10,1	786	0,23	9,12
$\bar{x}$	10,3	992	0,53	21,38
НСР ₀₅	1,9	203	0,12	4,82

Примечание. * при густоте стояния 40 тыс. растений на га, **данные приведены только для центральной корзинки

У линий с однокорзиночным морфотипом пыльцевая продуктивность корзинки варьировала от 0,32 до 1,62 г, среднее значение составило 1,00 г. Наибольший показатель отмечен у линии Л2138, наименьший – у линии ВК876. Пыльцеобразующая способность существенно различалась и у генотипов, имеющих ветвление. Масса пыльцы в центральной



корзинке изменялась от 0,23 до 0,97 г при средней 0,53 г. Максимальным значением признака характеризовалась линия ВК305, минимальным – линия КГ49.

Выявлена очень высокая положительная корреляция между признаками массы пыльцы в корзинке и диаметра корзинки. Коэффициент корреляции составил 0,91 (рис. 3).

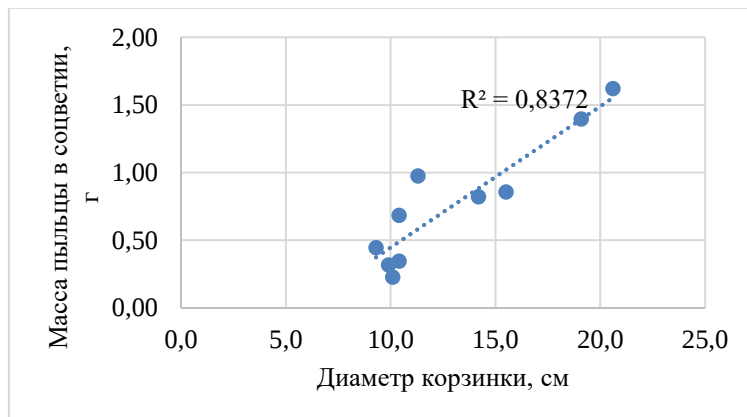


Рисунок 3 – Зависимость массы пыльцы в корзинке от диаметра корзинки у линий подсолнечника

Установленные в ходе исследования корреляционные связи полностью согласуются с данными, опубликованными ранее [9].

Заключение. Пыльцеобразующая способность существенно варьировала среди генотипов подсолнечника. Изменчивость массы пыльцы в цветке находилась в пределах от 0,27 до 0,94 мг/цветок при средней 0,58 мг/цветок. Масса пыльцы в соцветии изменялась от 0,32 до 1,62 г (при средней 1,00 г) у линий с однокорзиночным морфотипом, и от 0,23 до 0,97 г (при средней 0,53 г) у линий, имеющих ветвление. Установлена корреляция между следующими парами признаков: масса пыльцы в цветке и длина пыльниковой трубки ($r = 0,88$), длина пыльниковой трубки и длина венчика трубчатого цветка ($r = 0,70$), масса пыльцы в корзинке и диаметр корзинки ($r = 0,91$).

Благодарности. Работа выполнена под научным руководством доктора биологических наук, профессора Я.Н. Демурина.

Литература

1. Škorić D. Sunflower breeding // J. Edible Oil Industry. – 1988. – № 25. – P. 1–90.
2. Heiser C.B. The North American sunflowers (*Helianthus*) // Memoirs of the Torrey Botanical Club. – 1969. – № 22. – P. 1–218.
3. Petrov P.D., Stojanova J. Pollen productivity in inbred lines of sunflower, mother lines and restorers // Zemlenievdi nauki. – 1982. – № 19 (3). – P. 53–56.
4. Astiz V., Hernández L.F. Pollen production pattern in the capitulum of the cultivated sunflower (*Helianthus annuus* L.) // Phyton. – 2014. – № 83. – P. 27–36.
5. Astiz V., Hernández L.F. Pollen production in sunflower (*Helianthus annuus* L.) is affected by air temperature and relative humidity during early reproductive growth // Phyton. – 2013. – № 82. – P. 297–302.
6. Andrei E., Jitareanu C.D. Selection of sunflower restorer inbred lines according to the pollen amount // Proc. of 15th Intern. Sunfl. Conf., (Toulouse, 2000). – V. 2. – P. 150–155.
7. Мелейчук, А.В., Рубанова О.А., Демурин Я.Н. Изменчивость продуктивности и морфологической гетерогенности пыльцы у линий подсолнечника // Генетический потенциал сельскохозяйственных растений и его реализация в селекции, семеноводстве и размножении

: материалы Всероссийской научно-практической конференции Кубанского отделения ВОГиС (Краснодар, 2024). – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина. – 2024. – С. 109–111.

8. Vear F., Pham-Delegue M., Tourvieille de Labrouhe D. et al. Genetical studies of nectar and pollen production in sunflower // *Agronomie*. – № 10. – P. 219–231.

9. Prasifka J.R., Portlas Z.M., Hulke B.S. Pollen quantity, but not grain size, is correlated with floret size in cultivated sunflower, *Helianthus annuus* L. // *Plant Genetic Resources*. – 2023. – № 21 (3). – P. 1–5.

**VARIABILITY OF POLLEN PRODUCTIVITY IN SUNFLOWER LINES AND ITS
DEPENDENCE FROM THE FLOWER SIZE, ANTHER TUBE, AND HEAD DIAMETER
Meleychuk A.V., Rubanova O.A.**

In breeding of sunflower hybrids, good pollen-producing capacity is the necessary condition to form high achene yield. We studied limits of variability of such traits as pollen weight in a flower and in inflorescences of sunflower lines. The correlations between the following pairs of traits are stated: pollen weight in a flower and length of anther tube, length of anther tube and a length of corolla of disk flowers, pollen weight per a head and head diameter. The stated dependences can be used for indirect assessment of breeding material by a trait of pollen productivity.

Key words: sunflower, pollen, pollen productivity, pollen weight, corolla length.