

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У ТАГЕТЕСА
ПРИ САМО- И СВОБОДНОМ ОПЫЛЕНИИ

В процессе интродукции и семеноводства часто наблюдается потеря сортами-популяциями ксеногамных видов своих первоначальных качеств. Основные причины этого: механическое и биологическое засорение (перепыление с растениями других сортов или видов); появление спонтанных мутаций, которые могут затрагивать любые признаки; расщепление гетерозиготных форм в результате недостаточной отработки новых сортов; увеличение заболеваемости растений [1].

Как правило, в ботанических садах при интродукции большого количества сортов одного вида трудно соблюдать пространственную изоляцию, отчего сорта биологически засоряются, и работа с ними в дальнейшем затрудняется.

Во избежание этого сделана попытка получить чистые линии у сортов тагетеса без пространственной изоляции, но с изоляцией соцветий (при принудительном самоопылении).

В данной статье представлен материал четырехлетних исследований изменчивости морфобиологических признаков у тагетеса при свободном опылении и принудительном самоопылении (под изоляторами).

В качестве объектов были взяты: 3 сорта тагетеса прямостоячего ("Аляска"- кудрявый тип соцветия, "Деральдине"- воронковидный, "Купидо Гольдгелб"- корончатый); 4 сорта тагетеса отклоненного ("Лемон Дроп"- переходный, "Ноти Мариэтта"- простой, "Кармен"- черепитчатый и "Оранжефламе"- корончатый).

Опыт поставлен в трех вариантах: изучение потомства из семян при свободном опылении - контроль (С); изучение потомства, полученного из семян с однажды (в 1984г.) изолированных соцветий (S_1); изучение потомства, полученного из семян с ежегодно изолированных соцветий (S_n).

Семена сортов тагетеса отклоненного высевали в открытый грунт коллекционного участка, а сортов т.прямостоячего - в посевные ящики в теплице, с последующей высадкой растений в открытый грунт.

Всего для изучения взято 23 количественных и качественных признака, характеризующих вегетативные и генеративные органы. Фенологические наблюдения, морфологические измерения проводили по общепри-

нятой методике [2]. Статистическая обработка данных проводилась по методике полевого опыта [3].

Анализ данных по расщеплению признаков у различных видов и сортов тагетеса при свободном опылении (С) и самоопылении (S_1 и S_2) показал, что по способности сохранять сортовую чистоту можно условно выделить четыре группы (табл. I).

К первой группе относится сорт "Кармен", который проявляет тенденцию к утрате сортовой чистоты в потомстве как при свободном опылении, так и при изоляции соцветий (S_1 , S_2). Расщепление наблюдалось по типу и окраске соцветий, реже - по габитусу куста. Так при С расщепление (примесь) составляет по годам 36-66, у S_1 - 18-30, у S_2 - 27-18%.

Однако отмечено, что при последовательном ежегодном самоопылении (изоляция соцветий) процент расщепляющихся растений у потомства ежегодно сокращается. Установленное расщепление по ряду признаков обусловлено наличием в популяции данного сорта гетерозиготных растений, что, в свою очередь, является отражением недостаточной селекционной обработки сорта.

Ко второй группе относятся два сорта тагетеса отклоненного: "Лемон Дроп", "Ноти Маризтта" и один сорт Т. прямостоячего - "Леральдине", у которых потеря сортовой чистоты наблюдалась по типу соцветий, их окраске и габитусу куста при вариантах С и S_1 . При ежегодном изолировании соцветий потомство S_2 сохраняет свои сортовые качества, т.е. сорт биологически чистый.

У сорта "Лемон Дроп" при С расщепление по типу и окраске соцветий составляет 20-50%, при S_1 - в первый год после изоляции - 0, а в последующие годы (без изоляции) она достигает 36-79%, при S_2 - потомство биологически чистое.

Сходная картина наблюдается у сорта "Ноти Маризтта" - процент примеси при С - 5-21%, у S_1 - 5-34%, у S_2 - 0%.

Наименьшее количество растений с нетипичными признаками наблюдалось у сорта "Леральдине": при С - 4-9, у S_1 - 0-39, у S_2 - 0-5%. Однако, у этого сорта отмечено угнетение растений в варианте S_1 и полная потеря декоративности у S_2 .

Популяции растений сортов группы генетически менее гетерогенны, что подтверждает получение чистого сортового материала при ежегодном принудительном самоопылении (S_2).

В варианте S_1 у растений второго и третьего поколений гены, отвечающие за такие признаки, как тип соцветия и его окраска, ста-

Таблица 1

Расщепление сортов Тагетеса отклоненного и Т.прямостоячего
при свободном опылении и самоопылении (изоляция соцветий)

14-34

Название сорта	Свободное опыление (C)			Изоляция однажды (I ₈₄)(S ₁)			Ежегодная изоляция(S ₂)		
	1984	1986	1987	1985	1986	1987	1985	1986	1987
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Т.отклоненный "Кармен"	36%-по типу соцветий и окраске	66%-по типу соцветий и окраске	44%-из них: 19-по окраске, 22-по типу соцветий и окраске, 4%-по форме куста	20%-по типу соцветий и окраске	18%-по типу соцветий и окраске	30% -из них: 18-по типу соцветий окраске 12-по типу соцветий и окраске	20% по типу соцветий и окраске	27% по типу соцветий и окраске	18% по типу соцветий
"Лемон Дроп"	20%-по типу соцветий и окраске	23%-по типу соцветий и окраске	50%-из них: 31%-по окр., 19-по типу соцветий и окр.	0	36%-по окраске	79%-из них 42-по типу соцветий и окраске, 37-по окр.	0	0	0
"Ноти Маризетта"	5% -по окраске	-	21%-из них: 14-по окр., 7-по типу соцветий и окр.	0	5%-по форме куста	34%-из них: 31-по окр., 3-по габитусу куста	0	0	0
Т.прямостоячий "Леральдине"	-	9%-по окраске	4%-по окраске	0	5%-по окраске угнетены	39%-из них: 35-по окраске, 4-по типу соцветий	0	5%-по окраске Потеря декоративности	0 Цветки не раскр.

Продолжение табл. I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Т. отклоненный "Оранжевый"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Т. прямостоячий "Купидо Гольдгелб"	0	8%-по окраске	34%-из них: 12%-по высо- те, 19%-по типу соцветий и окраске, 3%-по окраске	0	0	0	0	0	0
Т. прямостоячий "Аляска"	41%-по окраске	22%-по окраске	24%-по типу соцветий	0	8%-по окраске	0	0	0	0

новятся гетерозиготными за счет переопыления с другими сортами.

К третьей группе относится сорт "Оранжефламе", у которого во всех вариантах растения чистосортные, т.е. с гомозиготными и константными признаками. Этот сорт можно считать самоопылителем. Подтверждением этого служит тот факт, что у растений после принудительного самоопыления морфологические признаки и показатели семенной продуктивности мало изменяются по сравнению со свободноопыляющимися растениями. Он может быть использован в качестве маркера тагетеса отклоненного с корончатым типом соцветия в определении пространственной изоляции.

К четвертой группе относятся сорта т.прямостоячего "Купидо Гольдгелб" и "Аляска", у которых чистосортность сохраняется в вариантах S_1 и S_2 . Доля отклоняющихся (в основном по окраске соцветий) от нормы растений в популяциях этих сортов при свободном опылении, соответственно, составляет по годам 0-8-34 и 44-22-24%.

Изучение ритма развития у растений, полученных при свободном опылении (С) и самоопылении (при изоляции соцветий - S_1 , S_2) показало на значительные различия у них в наступлении и продолжительности фенологических фаз (табл.2, 3).

Как видно из таблиц, начало цветения и созревания семян у растений всех сортов тагетеса отклоненного и т.прямостоячего в вариантах S_1 и S_2 сдвигаются на более поздние сроки по сравнению с вариантом С.

Самоопыление влияет и на продолжительность фазы - от всходов до зацветания. Так, у сортов т.отклоненного эта фаза продолжительнее у растений вариантов S_1 и S_2 , чем у растений при свободном опылении: у S_1 - на 1-3, у S_2 - на 3-10 дней; у сортов т.прямостоячего, соответственно, на 1-12 и 1-9 дней.

В связи с тем, что зацветание сдвигается на более позднее время, у растений в потомстве при самоопылении уменьшается продолжительность цветения: у сортов т.прямостоячего в S_1 - на 5-13, в S_2 - на 6-10 дней, у сортов т.отклоненного в S_2 - на 3-9 дней. Продолжительность цветения у сортов т.отклоненного у S_1 - увеличивается на 2-5 дней (кроме сорта "Кармен", у которого наблюдают уменьшение на 8 дней).

Продолжительность вегетации у растений сортов т.отклоненного "Лемон Дроп" и "Ноти Мариэтта" вариантов S_1 и S_2 больше на 6-7 дней, чем в варианте С, у сортов "Кармен" и "Оранжефламе" - меньше на 2-6 дней; у всех сортов тагетеса прямостоячего - у S_1 - на 3-10, у S_2 - на 5-11 дней меньше.

Таблица 2

Ритм развития тагетеса отклоненного при свободном опылении
и самоопылении (изоляции соцветий) (средние за 1985-1987 гг.)

Название сорта	Варианты опыта	Начало цветения	Отклонения от С	К-во дней от всходов до зацв.	Отклонения от С	Продолжительность цветения кол-во дней	Отклонения от С	Начало созревания семян	Отклонения от С	Продолжительность вегетации	Отклонения от С
"Кармен"	свободное опыление (С)	11.07		64		84		13.08		149	
	изоляция однажды в 1984г. (S ₁)	17.07	+6	67	+3	76	-8	22.08	+9	143	-6
	ежегодная изоляция (S ₂)	21.07	+10	71	+7	76	-8	-		147	-2
"Лемон Дроп"	С	6.07		59		87		20.08		146	
	S ₁	10.07	+4	61	+2	92	+5	28.08	+8	153	+7
	S ₂	19.07	+13	69	+10	84	-3	6.09	+17	153	+7
"Ноти Маризтта"	С	8.07		62		88		25.08		147	
	S ₁	12.07	+4	63	+1	90	+2	21.08	-4	153	+6
	S ₂	18.07	+10	68	+6	84	-4	28.08	+3	153	+6
"Оранжфламме"	С	7.07		61		88		18.08		149	
	S ₁	14.07	+7	64	+3	89	+1	20.08	+2	153	+4
	S ₂	14.07	+7	64	+3	79	-9	21.08	+3	143	-6

Таблица 3

Ритм развития тагетеса прямостоячего при свободном опылении
и самоопылении (1985-1987 гг.)

Название сорта	Варианты сорта	Начало цветения	Отк- лоне- ния от С	К-во дней от всхо- дов до зацв.	Отк- лоне- ния от С	Продол- житель- ность цветения, от С кол-во дней	Отк- лоне- ния от С	Начало созре- вания семян	Отк- лоне- ния от С	Продол- житель- ность вегета- ции	Откло- нения от С
"Леральдине"	С	14.07		85		83		22.08		174	
	S ₁	15.07	+I	86	+I	78	-5	19.08	-3	164	-10
	S ₂	18.07	+4	91	+6	75	-8	23.08	+1	163	-11
"Купидо Гольд-гелб"	С	6.07		78		96		19.08		174	
	S ₁	19.07	+I3	90	+I2	83	-I3	23.08	+4	173	-I
	S ₂	17.07	+II	87	+9	86	-I0	25.08	+6	172	-2
"Аляска"	С	13.07		86		91		16.08		177	
	S ₁	19.07	+6	90	+4	84	-7	19.08	+3	174	-3
	S ₂	17.07	+4	87	+I	85	-6	18.08	+2	172	-5

Анализ данных по морфологическим признакам вегетативных и генеративных органов у потомства всех вариантов показал, что четкой зависимости в изменении морфологии растений тагетеса отклоненного и прямостоячего в разных вариантах не обнаружено. Одни сорта имеют более высокие показатели структурных признаков у S_1 и S_2 , другие, наоборот, — у варианта С. Так, показатели высоты и диаметра куста т.отклоненного сортов "Лемон Дроп" и "Ноти Маризетта" выше в вариантах S_1 и S_2 , соответственно, на 4–10 и 4–6 см по сравнению с вариантом С (достоверность различия существенная, $td > 2$); у сорта "Оранжефламе" эти показатели равны во всех вариантах, а у сорта "Кармен" они одинаковы в варианте S_2 и ниже на 7 см в S_1 ($td > 2$).

Такие же закономерности у этих сортов наблюдались и по большинству показателей генеративных органов (количество соцветий на растении, их диаметр, размеры язычковых цветков, диаметр диска трубчатых цветков и др.).

У сортов "Лемон Дроп", "Ноти Маризетта" показатель длины цветоноса в вариантах S_1 и S_2 значительно выше, чем в С ($td > 2$); увеличение диаметра соцветия (на 0,6–0,8 см) при изоляции (S_1 и S_2) и диаметра диска трубчатых цветков (на 0,2 см) в S_2 отмечено только у сорта "Лемон Дроп" ($td > 2$). Другие показатели признаков генеративных органов этих сортов были почти одинаковы ($td < 2$).

У сорта "Леральдине" в варианте S_1 соцветия мельчали (на 1 см), а в S_2 наблюдалась полная потеря декоративности соцветий — трубчатые цветки были мелкие и не раскрывались, окраска становилась грязно-желто-тусклой. Такое угнетение, вероятно, можно объяснить депрессией генов, отвечающих за эти признаки.

Данные по морфологии у растений всех сортов в вариантах S_1 и S_2 одинаковы ($td < 2$).

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать следующие выводы: для различных сортов тагетеса отклоненного и т.прямостоячего характерна различная тенденция к утрате сортности; потеря сортовых признаков происходит не скачкообразно, а постепенно.

Эти выводы согласуются с данными Котовщиковой Н.И. [4]: — для получения чистосортного потомства с константными, гомозиготными признаками без пространственной изоляции: для сортов "Лемон Дроп", "Ноти Маризетта" необходима изоляция соцветий; для сортов "Купидо Гольдгелб" и "Аляска" достаточно изолировать соцветия один раз; для сорта "Леральдине" изоляция соцветий неприемлема, т.к. при

этом происходит полная потеря декоративности; сорт "Оранжефламме" можно использовать в качестве маркера тагетеса отклоненного с корончатым типом соцветия в определении пространственной изоляции; - для улучшения отдельных декоративных признаков, которые ухудшаются в варианте S_1 (ежегодной изоляции), необходимо выращивать сорта в течение одного года при свободном опылении на различных изоточках.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Китаева Л.А. и др. Семеноводство цветочных культур. М.: Россельхозиздат, 1983.-190 с.
2. Петренко Н.А. Методические указания по изучению коллекции бархатцев. Л., 1979.-34 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1965.-419 с.
4. Котовщикова Н.И. Краткие итоги испытания *Tagetes patula* L. в Никитском ботаническом саду//Тр.Никитского бот.сада.1972. Т.59. Вып.2. С. 21-27.