

УДК 635.9:582.998.12

*Т.Н. Тутова***МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТЕНИЙ *TAGETES ERECTA* L. РАЗНЫХ СОРТОВ**

В статье рассмотрены вопросы влияния сорта и площади питания на морфометрические показатели особей бархатцев. Цель работы – изучить влияние площади питания и сорта на рост и развитие растений *Tagetes erecta* L. Исследования проводились в 2013–2014 гг. в условиях зимних теплиц. Был заложен и проведен мелкоделяночный, двухфакторный опыт в пятикратной повторности. Схема опыта: фактор А (сорт) – «Золотистые» (к), «Экинок лимонный», «Лимонная капля»; фактор Б (площадь питания) – 64 см², 81 см², 100 см². В ходе исследований проводились фенологические наблюдения, морфометрические исследования в основные фазы развития, биохимический анализ листьев растений бархатцев на содержание витамина С. Результаты исследований выявили, что ускоренным развитием отличался сорт «Экинок лимонный» – во все фазы развития он вступал на 12–18 суток раньше, чем другие сорта. Растения сорта «Экинок лимонный» в фазе бутонизации при площади питания 100 см² превосходили остальные варианты по основным морфометрическим показателям (были более высокими, имели мощные стебли, крупные соцветия и др.). Больше аскорбиновой кислоты накапливалось в листьях растений сорта «Золотистые».

Ключевые слова: бархатцы прямостоячие, сорт, площадь питания, морфометрические показатели, аскорбиновая кислота.

Бархатцы прямостоячие (*Tagetes erecta* L.) – эффектное цветочное растение, кроме декоративной функции играют еще и роль «садового лекаря», обеззараживая почву, в которой растут [1]. Относятся к одному из самых распространенных видов летников. Растение в зависимости от вида и сорта высотой от 15–20 до 70–80 см. Листья бархатцев при растирании издают специфический запах, свойственный всему растению. Бархатцы неприхотливы, быстро растут. Все их виды легко размножаются семенами через рассадку. Бархатцы растут и обильно цветут все лето, до первых заморозков, после наступления которых быстро погибают [2].

Широко применяются для создания цветочных групп, рабаток, пятен. Низкорослые (карликовые) сорта великолепны как в бордюрах, так и в массивах, на лужайке. Карликовые и средние по высоте бархатцы, высаженные в горшки, долго цветут в комнатах. Они пригодны также для посадки в балконные и оконные цветочные ящики. Срезанные соцветия долго сохраняются в воде и особенно эффектны в простых строгих вазах [3; 4]. Бархатцы используют для посадки на клумбы, в бордюры и для горшечной культуры, а среднерослые и высокие сорта идут на срезку [5; 6]. Как указывают Л.В. Висящева и Т.А. Соколова [7], фаза бутонизации наступает через 40–50, цветение – через 60–80 суток после появления всходов. При посеве в феврале цветущие растения получают в середине мая.

Выделения из корней бархатцев уменьшают поражение других растений грибковыми заболеваниями, особенно фузариозом, защищают лук от некоторых видов нематод [8]. За год до посадки земляники, лука, томатов и картофеля рекомендуется посеять бархатцы на планируемые грядки, а осенью, для усиления оздоравливающего воздействия, измельченные растения при перекопке заделать в почву. Очень полезно выращивать бархатцы до посадки астр, душистого горошка и левкоев, сильно страдающих от фузариоза [3].

Цель работы – изучить влияние площади питания и сорта на рост и развитие растений *Tagetes erecta* L.

Материалы и методы исследований

Опыты по изучению влияния сорта и площади питания на морфометрические показатели особей бархатцев проводились в 2013–2014 гг. в условиях защищенного грунта. Постановка опытов, проведение учетов и наблюдений осуществлялись по существующим методикам [9–11]. В опыте отмечали даты посева, появления всходов, третьего настоящего листа, начала бутонизации, начала цветения, высадки растений на постоянное место. В фазе третьего настоящего листа измеряли длину и диаметр стебля, в фазе начала бутонизации – высоту растений, длину боковых побегов, диаметр стебля, подсчитывали количество бутонов. В фазе цветения учитывали высоту и диаметр главного

стебля и длину боковых побегов, число боковых побегов, бутонов, соцветий (корзинок), размер корзинок (высота и диаметр).

В рассадный период проведен биохимический анализ листьев бархатцев на содержание аскорбиновой кислоты по И. Мурри¹.

Экспериментальные данные статистически обработали по рекомендуемой методике [10] с использованием компьютерных программ Straz и Excel.

Опыт мелкоделяночный, двухфакторный, повторность пятикратная. Размещение вариантов рендомизированное. Схема опыта: фактор А (сорт) – «Золотистые» (к), «Экинокс лимонный», «Лимонная капля»; фактор Б (площадь питания) – 64 см², 81 см², 100 см². Изучаемые сорта относятся к виду *Tagetes erecta* L., по высоте низкие, соцветия хризантемовидные махровые, окраска корзинок желтая. Растения выращивались в контейнерах различного объема.

В опыте были изучены три площади питания при выращивании растений бархатцев «Золотистые» (к), «Экинокс лимонный», «Лимонная капля».

Обычно для ранней продажи рассады в цветущем виде посев бархатцев проводят в феврале, что и было сделано нами. До появления всходов субстрат опрыскивали водой два раза в день. Пикировка рассады проводилась в фазе третьего настоящего листа в контейнеры с площадью питания 64 см², 81 см², 100 см². Полив растений проводили по мере высыхания почвы. Уход заключался в прополке растений и рыхлении почвы.

Результаты и их обсуждение

В ходе исследований были проведены фенологические наблюдения за развитием особей бархатцев и морфометрические исследования.

В 2013 г. посев провели 27 февраля, а в 2014 г. – 1 февраля. В 2013 г. первыми на восьмые сутки появились всходы бархатцев сорта «Лимонная капля», у сортов «Золотистые» и «Экинокс лимонный» всходы появились на девятые сутки. В бутонизацию особи вступили на 44–46 сутки, цветение началось на 57–58 сутки. Растения высадили в открытый грунт в возрасте 64 суток 10 и 11 мая. Растения имели единичные распутившиеся корзинки.

В 2014 г. на десятые сутки появились всходы растений бархатцев сорта «Золотистые», что на одни сутки раньше изучаемых сортов. Появление третьего настоящего листа отмечалось на 10–13 сутки от всходов в зависимости от сорта. После пикировки ускоренным развитием отличались особи сорта «Экинокс лимонный» – во все фазы развития они вступали на 12–18 суток раньше, чем растения других сортов. В бутонизацию вступили на 31 сутки, цветение началось на 52 сутки, а полное цветение наступило на 62 сутки. Растения на постоянное место высадили 13 мая на 92 сутки от всходов. Растения имели 3–5 соцветий. Особи бархатцев, выращиваемые на площади 100 см², в фазы развития вступали на 2–3 суток раньше особей, выращиваемых с меньшей площадью питания.

Морфометрические исследования выявили, что площадь питания и сортность материала оказали влияние на высоту растений и диаметр главного стебля (табл. 1). В фазе третьего настоящего листа особи сорта «Золотистые» (к) существенно отставали в росте от изучаемых сортов на 3–4 мм при НСР₀₅ = 0,2 см. Площадь питания не оказала влияния на этот показатель.

Площадь питания и сорта оказали влияние на диаметр главного стебля. Диаметр стебля бархатцев сорта «Экинокс лимонный» на 0,1 см² был значимо больше других изучаемых сортов. При выращивании растений бархатцев при площади питания 100 см² наблюдалось существенное увеличение диаметра на 0,3 см, а при 64 см² – достоверное снижение этого показателя на 0,4 см² в сравнении с контролем (площадь питания 81 см²) при НСР₀₅ = 0,1 см.

В начале бутонизации высота растений бархатцев колебалась в пределах 13,4–21,6 см. Высота растений «Экинокс лимонный» составила 18,1 см, а «Лимонная капля» – 18,2 см, что на 2,4 см и 2,3 см соответственно достоверно больше по сравнению с контрольным сортом «Золотистые». При выращивании бархатцев при площади питания 100 см² наблюдалось существенное увеличение высоты растений на 3,0 см в сравнении с контролем 81 см² (17,5 см). При выращивании бархатцев на площади питания 64 см² отмечено достоверное снижение этого показателя на 2,5 см при НСР₀₅ = 0,1 см. Самыми высокими оказались особи бархатцев «Лимонная капля» при площади питания 100 см² (21,6 см). Наименьшую высоту имели особи бархатцев «Золотистые» при наименьшей площади питания (13,4 см).

¹ ГОСТ 24556 – 89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. М.: Изд-во стандартов, 1989. 11 с.

Таблица 1

Морфометрические показатели *Tagetes erecta* L. в фазе 3 настоящего листа, см

Фактор В (площадь питания), см ²	Высота растения				Диаметр стебля			
	фактор А (сорта)			среднее по фак- тору В (НСР ₀₅ = = 0,2)	фактор А (сорта)			среднее по фак- тору В (НСР ₀₅ = = 0,2)
	«Золо- тистые» (к)	«Экинокс лимон- ный»	«Лимон- ная капля»		«Золо- ти- стые» (к)	«Экинокс лимон- ный»	«Лимон- ная капля»	
64	3,1	3,1	3,3	3,1	0,4	0,3	0,3	0,3
81 (к)	3,0	3,4	3,2	3,2	0,6	0,9	0,6	0,7
100	2,8	3,0	3,4	3,1	0,9	1,0	1,0	1,0
Среднее	2,9	3,2	3,3	3,1	0,6	0,7	0,6	0,6
НСР ₀₅ по ф. А	0,2				0,2			
НСР ₀₅ ч.р.	0,6				0,1			

В среднем за 2 года в фазе бутонизации диаметр растений сорта «Экинокс лимонный» на 0,3 см и «Лимонная капля» на 0,2 см был значительно больше контроля сорта «Золотистые» (0,7 см) и составил соответственно 1,0 и 0,9 см.

Диаметр основания стебля при выращивании бархатцев прямостоячих при площади питания 100 см² наблюдалось существенное увеличение диаметра главного стебля на 0,3 см, а при 64 см² отмечалось достоверное снижение этого показателя на 0,3 см в сравнении с контролем (0,9 см) при НСР₀₅ = 0,2 см.

В начале бутонизации провели также измерение появившихся боковых побегов. Их длина оказалась в пределах 3,0–3,8 см. Боковые побеги сорта «Лимонная капля» оказались значимо длиннее на 0,2 см по сравнению с контрольным сортом «Золотистые» (3,2 см), а особи сорта «Экинокс лимонный» по этому показателю были на уровне контроля.

При выращивании растений с площадью питания 64 см² выявилось достоверное снижение длины боковых побегов на 0,2 см и составило 3,1 см при НСР₀₅ = 0,2 см. В данной фазе растения имели 2–3 бутона. Площадь питания и сорта не оказали влияние на число бутонов. Однако число бутонов растений бархатцев сорта «Золотистые» было на 1 шт. больше других изучаемых сортов. При выращивании бархатцев с площадью питания 64 см² наблюдалось увеличение числа бутонов на 1 шт.

В начале цветения выращивание растений бархатцев при площади питания 100 см² способствовало существенному увеличению высоты растений на 3,7 см, а диаметра основания стебля – на 0,4 см (табл. 2, 3).

Таблица 2

Диаметр стебля *Tagetes erecta* L. в фазе начала цветения, см

Фактор В (площадь питания), см ²	Фактор А (сорт)			Среднее по фактору В (НСР _{0,5} = 0,04)
	«Золотистые» (к)	«Экинокс лимонный»	«Лимонная капля»	
64	0,6	0,8	0,7	0,7
81 (к)	0,9	1,1	1,1	1,0
100	1,3	1,4	1,5	1,4
Среднее по фактору А	0,9	1,1	1,1	1,0
НСР ₀₅ по ф. А	0,04			
НСР ₀₅ ч.р.	0,08			

Таблица 3

Высота растений и длина боковых побегов *Tagetes erecta* L. в фазе начала цветения, см

Фактор В (площадь питания), см ²	Высота растений				Длина боковых побегов			
	фактор А (сорт)			среднее по фак- тору В (НСР ₀₅ = = 0,4)	фактор А (сорт)			среднее по фак- тору В (НСР ₀₅ = = 0,7)
	«Золотистые» (к)	«Экинокс лимонный»	«Лимонная капля»		«Золотистые» (к)	«Экинокс лимонный»	«Лимонная капля»	
64	14,8	15,3	15,3	15,3	5,4	5,7	5,3	5,5
81 (к)	18,9	20,0	20,2	20,0	5,5	5,9	5,6	5,6
100	23,2	23,7	23,7	23,7	6,9	6,5	6,5	6,6
Среднее по фак- тору А	18,9	19,6	19,7	19,6	5,9	6,0	5,8	5,9
НСР ₀₅ по ф. А	0,4				0,7			
НСР ₀₅ ч.р.	0,7				1,3			

Высота растений сорта «Экинокс лимонный» на 0,8 см и «Лимонная капля» 0,7 см оказалась значимо больше по сравнению с контрольным сортом «Золотистые». При выращивании бархатцев на площади 64 см² было достоверное снижение этого показателя на 4,6 см при НСР₀₅ = 0,4 см. Диаметр основания стебля растений бархатцев «Экинокс лимонный» и «Лимонная капля» в среднем на 0,2 см был значимо больше контроля сорта «Золотистые». При наименьшей площади питания отмечалось существенное снижение этого показателя на 0,3 см при НСР₀₅ = 0,04. При выращивании бархатцев при большей площади питания наблюдалось существенное увеличение длины боковых побегов на 1,0 см (НСР₀₅ = 0,7 см). По общей длине стеблей растения бархатцев различались незначительно, средний показатель находился в пределах 24,2 см у сорта «Лимонная капля» до 25,1 см у сорта «Экинокс лимонный». Увеличение площади питания привело к увеличению общей длины стебля на 2 см в сравнении с контролем (81 см²), а меньшая площадь питания способствовала снижению этого показателя на 4,9 см.

Важным показателем качества рассады являются параметры соцветий декоративных растений (табл. 4, 5).

Таблица 4

Высота бутона (соцветия) в фазе бутонизации растений, см

Фактор В (площадь питания), см ²	Фактор А (сорт)			Среднее по фактору В (НСР ₀₅ = 0,1)
	«Золотистые» (к)	«Экинокс лимонный»	«Лимонная капля»	
64	2,3	2,6	2,5	2,5
81 (к)	2,8	3,5	3,5	3,2
100	3,6	3,9	3,6	3,7
Среднее по фактору А (НСР ₀₅ = 0,1)	2,9	3,3	3,2	3,1
Для сравнения частных средних НСР ₀₅ = 0,2				

В среднем за 2 года исследований к фазе бутонизации растения бархатцев сформировали от 3 до 5 бутонов. Особи сорта «Лимонная капля» имели в среднем 4,1 бутон, что достоверно больше контрольного сорта «Золотистые» (3,9 шт.) на 0,2 шт., а особи сорта «Экинокс лимонный» образовали лишь 3,6 шт. бутонов, это на 0,3 шт. меньше при НСР₀₅ = 0,4 шт. В зависимости от площади питания по количеству бутонов растения не различались.

Высота бутонов сортов «Экинокс лимонный» на 0,4 см и «Лимонная капля» на 0,3 см была значимо больше контроля сорта «Золотистые». При площади питания 100 см² наблюдалось существенное увеличение высоты бутона на 0,5 см. Уменьшение площади питания до 64 см² привело к достоверному снижению этого показателя на 0,7 см в сравнении с контролем при НСР₀₅ = 0,1 см.

Таблица 5

Диаметр соцветия различных сортов бархатцев прямостоячих, см

Фактор В (площадь питания), см ²	Фактор А (сорт)			Среднее по фактору В (НСР ₀₅ = 0,2)
	«Золотистые» (к)	«Экинокс лимонный»	«Лимонная капля»	
64	4,4	5,5	3,6	4,5
81 (к)	5,4	6,7	4,4	5,5
100	6,5	6,9	5,6	6,3
Среднее по фактору А (НСР ₀₅ = 0,2)	5,4	6,3	4,5	5,4
Для сравнения частных средних НСР _{0,5} = 0,3				

Диаметр соцветия (корзинки) бархатцев сорта «Экинокс лимонный» был существенно больше на 0,9 см, чем у «Золотистые», и на 1,8 см – у «Лимонная капля». Диаметр корзинки бархатцев при площади питания 100 см² был существенно больше на 0,8 см. Уменьшение площади питания до минимальной дала достоверное снижение этого показателя на 1,0 см при НСР_{0,5} = 0,2 см.

Сорта оказали влияние на содержание в листьях аскорбиновой кислоты, которая является показателем устойчивости растений к условиям внешней среды, инфекциям, радиации и др. (табл. 6).

Таблица 6

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях *Tagetes erecta* L., мг/100 г

Фактор В (площадь питания), см ²	Фактор А (сорт)			Среднее по фактору В (F _ф < F ₀₅)
	Золотистые (к)	Экинокс лимонный	Лимонная капля	
64	108	76	71	85
81 (к)	101	89	83	95
100	110	89	81	94
Среднее по фактору А (НСР ₀₅ = 6,3)	107	89	79	
Для сравнения частных средних НСР ₀₅ = 10,9				

В листьях контрольного сорта «Золотистые» накапливалось существенно больше аскорбиновой кислоты – 107 мг/100 г, это на 28–18 мг/100 г превышает показатели изучаемых сортов. Площадь питания не оказала существенного влияния на содержание в листьях витамина С, но наблюдалась тенденция увеличения этого показателя при больших площадях питания.

Заключение

Проведенные исследования показали, что лучше всего выращивать бархатцы прямостоячие сорта «Экинокс лимонный» при площади питания 100 см². Эти растения отличались более быстрым развитием и по основным морфометрическим показателям превосходили растения других сортов. Больше аскорбиновой кислоты накапливалось в листьях растений сорта «Золотистые», что говорит о большей устойчивости данного сорта к неблагоприятным условиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бархатцы. URL: <http://bontiland.ru/articles/flowers/barhatsy/>.
2. Цветоводство: учебное пособие (электронное) /сост. Т.Н. Тутова. Ижевск: ФГБОУ ВПО «Ижевская ГСХА», 2014. 357 с. URL:<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=4544>.
3. Богатырева Н.И. Цветы вокруг нас. Ижевск: Удмуртия, 1994. 240 с.
4. Тавлинова Г.К. Приусадебное цветоводство. СПб.: ВО «Агропромиздат», ООО «Диамант», 2001. 544 с.
5. Декоративное садоводство / Агафонов Н.В., Мамонов Е.В., Иванова И.В. и др.; под ред. Агафонова Н.В. М.: Колос, 2000. 330 с.
6. Тулинцев В.Г., Белый А.И. Цветоводство для всех: справ. пособие. СПб.: Стройиздат, 1993. 272 с.
7. Висящева Л.В., Соколова Т.А. Промышленное цветоводство. М.: Агропромиздат, 1991. 368 с.
8. Бархатцы // Энциклопедия декоративных садовых растений. URL: <http://flower.onego.ru/annual/tagetes.html>
9. Кирюшин Б.Д., Усманов Б.Д., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии. М.: КолосС, 2009. 398 с.
10. Дослехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 251 с.
11. Моисейченко В.Ф., Трифонова М.Ф., Заверюха А.Х., Ещенко В.Е. Основы научных исследований в агрономии. М.: Колос, 1996. 336.

Поступила в редакцию 15.04.15

T.N. Toutova

MORPHOMETRIC INVESTIGATION OF PLANTS *TAGETES ERECTA* L. OF DIFFERENT VARIETIES

The article considers the influence of variety and feeding area on the morphometric characteristics of individuals of *Tagetes erecta* L. The purpose of the research is to investigate the effect of feeding area and variety on the growth and development of *Tagetes erecta* L.. The research took place in 2013–2014 in heated house. The microplot two-factor experiment was carried out in five-fold replication.

Experimental design: factor A (variety): Golden (k), Lemon Equinox, Lemon drop, factor B (feeding area): 64 cm², 81 cm², 100 cm². The study comprised phenological observations, morphometric research within the main stages of development, biochemical analysis of the *Tagetes* L. plants leaves to detect the content of vitamin C. The results showed that Lemon Equinox variety was characterized by accelerated growth, i. e. all stages of its development began 12–18 days earlier than for other varieties. The Lemon Equinox plants of species *Tagetes erecta* L. in the budding phase with feeding area 100 cm² surpassed other varieties by principal morphometrical characteristics (they were higher, had strong stalk, large flowers, etc.). More ascorbic acid was accumulated in the leaves of the plant Golden.

Keywords: *Tagetes erecta* L., variety, feeding area, morphometrical characteristics, ascorbic acid.

Тутова Татьяна Николаевна,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры плодородства
ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная
сельскохозяйственная академия»
426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11
E-mail: toutova@udm.ru

Toutova T.N.,
Candidate of Agriculture, Associate Professor
at Department of fruit-growing
Izhevsk State Agricultural academy
Studencheskaya st., 11, Izhevsk, Russia, 426069
E-mail: toutova@udm.ru