

Сельское хозяйство

Правильная ссылка на статью:

Окач М.А. Вариационная изменчивость и корреляционная взаимосвязь между параметрами луковиц гиацинта восточного и количеством осадков // Сельское хозяйство. 2024. № 1. DOI: 10.7256/2453-8809.2024.1.71958 EDN: GLZLOI URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=71958

Вариационная изменчивость и корреляционная взаимосвязь между параметрами луковиц гиацинта восточного и количеством осадков

Окач Мария Александровна

ORCID: 0000-0001-7147-1676

учебный мастер, Ботанический сад-институт Поволжского государственного технологического университета

424300, Россия, республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Мира, 26

✉ OkachMA@volgatech.net



[Статья из рубрики "Растениеводство"](#)

DOI:

10.7256/2453-8809.2024.1.71958

EDN:

GLZLOI

Дата направления статьи в редакцию:

12-10-2024

Дата публикации:

09-11-2024

Аннотация: Ареал гиацинта восточного расположен в зоне средиземноморского сухого субтропического климата, с сухим летом и дождливой зимой. Для средиземноморского региона характерна среднемесячная температура летом 20-25°C, зимой 5 -12 °C, средний объем осадков составляет 400-600 мм в год. Длительный период засухи способствовал формированию у гиацинта восточного особой жизненной формы – луковичного геофита. Не смотря на произрастание в теплом субтропическом климате гиацинт принадлежит к холодоустойчивым эфемероидам, что позволяет ему проходить первичную интродукцию в условиях умеренно-континентального климата республики Марий Эл. Основным способом размножения гиацинта, в пределах естественного ареала, является вегетативное деление, с образованием дочерних луковиц. В

естественных условиях обитания на коэффициент вегетативного размножения оказывают влияние температура воздуха и количество осадков в период активной вегетации. Цель работы заключалась в выявлении зависимости продуктивности гиацинта восточного от количества осадков в условиях республики Марий Эл. Работу по выявлению зависимостей проводили в период 2012-2015 года в открытом грунте ботанического сада-института ПГТУ г. Йошкар-Олы. В ходе работы учитывали такие биометрические параметры как диаметр и высота луковицы, а также количество луковиц в одном гнезде. В результате проведенной работы было выявлено, что: уровень индивидуальной изменчивости по диаметру луковицы у большей части сортов гиацинта восточного входит в норму варьирования, это свидетельствует о пригодности экологических факторов региона интродукции для данного параметра; количество дочерних луковиц в гнезде характеризуется высоким уровнем изменчивости и зависит от условий среды; на коэффициент размножения сортов гиацинта сильно влияет такой экологический фактор, как количество осадков в период вегетации (66,7% – 73,7%). Выявление зависимостей между количеством осадков и продуктивностью вегетативного размножения, в условиях республики Марий Эл, позволит оценить эффективность первичной интродукции гиацинта восточного. Полученные данные могут быть использованы при разработке агротехники выращивания гиацинта восточного в условиях интродукции.

Ключевые слова:

гиацинт восточный, луковичный геофит, эфемероид, количество осадков, интродукция, коэффициент вегетативного размножения, коэффициент корреляции, индивидуальная изменчивость, биометрические показатели, ботанический сад-институт

Ареал гиацинта восточного (*Hyacinthus orientalis* L.) приурочен к горным районам Юго-Западной Азии, Сирии, Ливана, Израиля, средиземноморскому побережью Ирана, северо-восточной части тропической Африки [1]. В южной части Анатолии (Турция) произрастает два подвида гиацинта восточного: *H. orientalis* subsp. *orientalis* и *H. orientalis* subsp. *chionophyllus*, последний подвид является эндемиком Турции [2, 3, 4, 5]. Климат этих мест характеризуется жарким, сухим летом и мягкой, дождливой зимой. Осадков выпадает обычно 400 - 600 мм в год, с минимумом в летний сезон, когда отмечается засуха; постоянный снежный покров не образуется. Средняя месячная температура воздуха летом 20 - 25 °С, зимой 5 -12 °С [6]. Короткий период благоприятных условий обитания в сухом средиземноморском субтропическом климате, с длительными периодами засухи, способствовал формированию у гиацинта восточного жизненной формы луковичного геофита (по классификации Х. Раункиера). Геофиты характеризуются способностью при неблагоприятных условиях полностью переходить из воздушной среды под землю [7]. Почки возобновления у гиацинта восточного находятся в видоизменном побеге - луковице. Донце луковицы является сильно укороченным стеблем, а чешуйки - разросшимися влагалищами листьев [8]. У донца луковицы формируются два типа придаточных корней: всасывающие и контрактильные. Контрактильные корни представляют собой длинные мясистые корни с высоким содержанием сахаров в корковой паренхиме, при быстром расходовании сахаров длина корня сокращается в продольном направлении [9] и происходит втягивание луковицы в почву на оптимальную глубину. Контрактильные корни у гиацинта восточного формируются в конце весны, перед началом неблагоприятного летнего периода. Гиацинт восточный не смотря на произрастание в теплом субтропическом климате принадлежит к

холодоустойчивым эфемероидам, что позволяет ему успешно проходит первичную интродукцию в условиях умеренно-континентального климата республики Марий Эл. Естественным способом размножения сортовых гиацинтов является вегетативный. В зависимости от сорта, количество образующихся дочерних луковиц в гнезде колеблется в пределах 1 - 5 луковиц. Согласно литературным данным, на продуктивность луковиц, при благоприятных условиях перезимовки, оказывают влияние такие факторы как, температура воздуха и количество осадков, выпадающих в период активной вегетации. Эти факторы напрямую влияют на интенсивность фотосинтеза и накопление питательных веществ в луковицах [10]. Выявление связей между этими показателями позволит оценить степень акклиматизации данной культуры к условиям интродукции.

Согласно современной классификации гиацинт восточный принадлежит к семейству Спаржевые [11]. Первые упоминания о культивировании гиацинта в Турции, как красивоцветущего декоративного растения относятся к XV веку. С XVI- XVII века и до настоящего времени коммерческим центром по производству посадочного материала и центром селекции гиацинта восточного стали Нидерланды [12]. Современный ассортимент сортов гиацинта восточного позволяет успешно использовать его в озеленение городских территорий.

Цель данной работы – изучить влияние количества осадков на показатели продуктивности гиацинта восточного в условиях республики Марий Эл.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования являлась коллекция сортов гиацинта восточного ботанического сада-института ПГТУ, г. Йошкар-Ола. Для изучения биометрических показателей луковиц и их продуктивности из коллекции было отобрано 10 сортов гиацинта восточного с простой и махровой формой цветка (табл.1). Все сорта произрастали в одинаковых эдафических условиях. Выверку названий сортов и распределение их по садовым группам проводили согласно данным Королевского садоводческого общества [13] и Королевской генеральной ассоциации производителей луковичных растений [14]

Таблица 1

Характеристика сортов гиацинта восточного

№	Название сорта	Форма цветка	Цвет околоцветника
1	'Carnegie'	простая	белый
2	'Anne Marie'		розовый
3	'Lady Derby'		розовый
4	'Splendid Cornelia'		фиолетовый
5	'Woodstock'		фиолетовый
6	'Marie'		фиолетовый
7	'Madam Sophie'	махровая	белый
8	'Rosette'		розовый
9	'Eros'		розовый
10	'Isabelle'		синий

Территория республики Марий Эл принадлежит к умеренно-континентальному климату, с

продолжительной холодной зимой, сухой весной, теплым летом, влажной и холодной осенью. Средняя месячная температура воздуха летом $+18 - +20$ °С, зимой $-18 - -19$ °С. Средняя годовая сумма осадков – 580 мм, сумма осадков за период активной вегетации – 268 мм, на рисунке 1 представлено количество осадков в вегетативный период 2012-2015 гг [\[15, 16, 17\]](#).

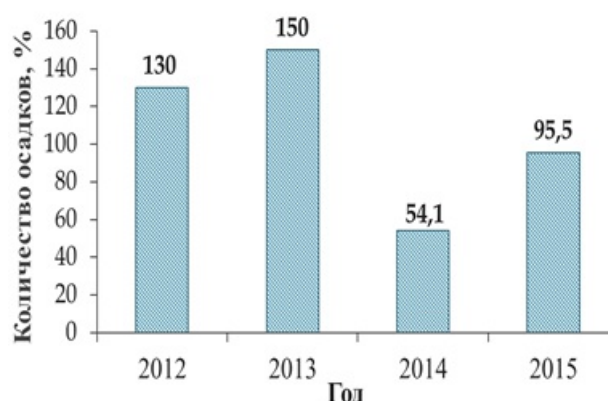


Рис. 1 - Количество осадков (от нормы) в вегетационный период 2012-2015 гг

Работа проводилась в период с 2012 по 2015 года. Посадку гиацинтов проводили в конце сентября. Расстояние между луковицами в ряду составляло 15 см, между рядами 20 см. Выкопка луковиц производилась после отмирания листьев. В ходе работы учитывали такие биометрические параметры как диаметр и высота луковицы, а также количество луковиц в одном гнезде. Уровень индивидуальной изменчивости определяли по Г.Н. Зайцеву [\[18\]](#), долю влияния фактора на уровень изменчивости признака – по Н.А. Плохинскому [\[19\]](#). Полевые материалы обработаны методами описательной статистики и дисперсионного анализа с использованием прикладной программы Microsoft Excel на 95-процентном уровне надежности.

Изложение результатов.

Анализ коэффициентов корреляции и вариации биометрических и количественных показателей сортов гиацинта представлены в таблице 2. Из таблицы видно, что между диаметром луковицы и её высотой существуют сильные и средние прямые корреляционные связи, за исключением сортов 'Woodstok' и 'Splendid Cornelia', с простыми цветками фиолетового цвета ($r=0,30$). Наличие данных связей свидетельствует о равномерности отложения запасных питательных веществ в луковице в течение вегетационного периода. Индивидуальная изменчивость сортов по среднему диаметру дочерних луковиц в гнезде входит в норму варьирования, за исключением сортов: 'Lady Derby', 'Splendid Cornelia', 'Madam Sophie', 'Isabelle'. В группе сортов с простыми цветками также прослеживаются сильные и средние прямые корреляционные связи между диаметром луковиц и количеством образовавшихся дочерних луковиц, исключение составляет сорт 'Woodstok'. В группе сортов с махровыми цветками данные корреляционные связи слабые. Анализ корреляции между количеством осадков (в период вегетации) и коэффициентом размножения выявил средние и сильные обратные связи. Коэффициент вариации сортов по количеству дочерних луковиц в гнезде превышает норму варьирования, исключением является сорт 'Eros'. Полученные результаты свидетельствует о степени акклиматизации данного растений к условиям интродукции.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции и вариации биометрических и количественных показателей сортов гиацинта восточного.

Название сорта	Коэффициент корреляции			Коэффициент вариации, %	
	Количество осадков и коэффициент размножения	Диаметр и количество луковиц в гнезде	Диаметр и высота луковицы	Диаметр луковицы	Количество дочерних луковиц в гнезде
'Carnegie'	-0,60	0,77	0,83	29,21	38,21
'Anne Marie'	-0,61	0,83	0,55	15,05	68,65
'Lady Derby'	-0,84	0,47	0,98	52,44	35,63
'Marie'	-0,62	0,41	0,80	23,64	35,67
'Splendid Cornelia'	-0,54	0,62	0,30	51,02	56,46
'Woodstok'	-0,46	-0,12	0,30	17,03	46,00
'Madam Sophie'	-0,58	-0,08	0,86	36,71	35,75
'Rosette'	-0,58	-0,12	0,85	24,20	53,77
'Eros'	-0,96	0,23	0,90	25,04	28,91
'Isabelle'	-0,47	0,05	0,89	33,36	57,96

Дисперсионный анализ выявил зависимость коэффициента размножения от количества осадков в период вегетации (таблица 3). Доля влияния этих показателей друг на друга находится в диапазоне 66,7% - 73,7%.

Таблица 3.

Дисперсионный анализ влияния количества осадков на коэффициент размножения гиацинта восточного

Название сорта	Эмпирическое	Фкритическое	Доля влияния, %
'Carnegie'	12,4	4,3	73,3
'Anne Marie'	12,6	4,3	73,7
'Lady Derby'	6,0	5,1	66,7
'Marie'	12,5	4,3	73,5
'Splendid Cornelia'	6,1	5,1	67,1
'Woodstok'	9,2	4,5	69,7
'Madam Sophie'	12,4	4,3	73,3
'Rosette'	12,4	4,3	73,4
'Eros'	12,1	4,3	72,9
'Isabelle'	6,2	5,1	67,5
Среднее			71,1

Примечание: F – критерий Фишера, $p < 0,05$;

Выводы:

1. Уровень индивидуальной изменчивости по диаметру луковицы у большей части сортов

входит в норму варьирования, что свидетельствует о пригодности экологических факторов для данного параметра.

2. Количество дочерних луковиц в гнезде характеризуется высоким уровнем изменчивости и зависит от условий среды.

2. На коэффициент размножения сортов гиацинта сильно влияет такой экологический фактор, как количество осадков в период вегетации (66,7% - 73,7%).

Библиография

1. Zarifikhosroshahi M., Ergun Z., Alp S. Detection of Volatile Compounds of (Hyacinth Flowers *Hyacinthus orientalis* L.) from Turkey // Proceedings of the Bulgarian Academy of Sciences. 2022. No 75(10). Pp. 1447-1453.
2. Dogan S., Caglar G., Palaz E. B. The Effect of Different Applications on In vitro Bulb Development of an Endemic Hyacinth Plant (*Hyacinthus orientalis* L. subsp. *chionophyllus* Wendelbo) Grown in Turkey // Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology. 2020. No 8(8). Pp. 1713-1719. doi:10.24925/turjaf.v8i8.
3. Yeo P.F. *Hyacinthus* Linnaeus. In The European Garden Flora. Cambridge, New York, Melbourne: Cambridge University Press, 1986.
4. Conran, J. Family Hyacinthaceae. In Horticultural Flora of South-Eastern Australia // University of New South Wales Press Ltd: Sydney, Australia. 2005. No 5. Pp. 349-367.
5. International Checklist for Hyacinths and Miscellaneous Bulbs: International Register and Classified List of Hyacinths and Other Bulbous, Cormous and Tuberous Rooted Plants. Hillegom, Netherlands: Royal General Bulbgrowers Association, 1991.
6. Zittis G. et al. Climate change and weather extremes in the Eastern Mediterranean and Middle East // Reviews of geophysics. 2022. No 60(3). Pp.1-48.
7. Raunkiaer Ch. Plant life forms. Oxford: Clarendon Press, 1937.
8. Баранова М.В. Гиацинт. М.-Л.: Наука, 1965.
9. Седельникова Л.Л. Биоморфология геофитов в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 2002.
10. Khodorova N.V., Boitel-Conti M. The Role of Temperature in the Growth and Flowering of Geophytes // Plants. 2013. No 2. Pp. 699-711. doi:10.3390/plants2040699
11. James W. Byng et al. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Botanical Journal of the Linnean Society. 2016. No 181. Pp. 1-20.
12. Сулова К.С. Изучение сортовых особенностей гиацинта восточного (*Hyacinthus orientalis* L.) в выгоночной культуре // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 1. С. 40-43.
13. The Royal Horticultural Society [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.url: https://www.rhs.org.uk/](http://www.rhs.org.uk/).
14. Koninklijke Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.url: https://www.kavb.nl/](http://www.kavb.nl/).
15. Коллекционные фонды Ботанического сада-института Марийского государственного технического университета / Сост. и отв. ред. С. М. Лазарева. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011.
16. Лазарева С. М. Использование методик обработки данных фенологических наблюдений (на примере представителей семейства Pinaceae Lindl.) // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2010. Т. 4. № 2. С. 56-65.
17. Мухаметова С. В. Метеорологические условия теплого периода на территории Ботанического сада-института ПГТУ // Hortus bot. 2022. Т. 17. С. 151-162. doi:

10.15393/j4.art.2022.8146.

18. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984.

19. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: Изд-во Московского университета, 1970.

Результаты процедуры рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Предметом исследования в данной работе является вариационная изменчивость и корреляционная взаимосвязь между параметрами луковиц гиацинта восточного (*Hyacinthus orientalis* L.) и количеством осадков в условиях республики Марий Эл.

Методология исследования заключается в биометрических и стати-стических исследованиях количественных показателей луковиц гиацинта (10 сортов гиацинта восточного ботанического сада-института ПГТУ, г. Йошкар-Ола). Уровень индивидуальной изменчивости определен по Г.Н. Зайцеву, доля влияния фактора на уровень изменчивости признака - по Н.А. Плохинскому, дисперсионный анализ проведен на уровне $P_{0,95}$.

Актуальность исследований заключается в необходимости всестороннего изучения продуктивности луковиц гиацинта восточного (*Hyacinthus orientalis* L.), как луковичного геофита, в различных климатических условиях. Гиацинт восточный весьма распространен как декоративная луковичная культура и, не смотря на произрастание в теплом субтропическом климате, принадлежит к холодоустойчивым эфемероидам, что позволяет ему успешно проходить первичную интродукцию в условиях умеренно-континентального климата республики Марий Эл. Поэтому, цель данной работы – изучить влияние количества осадков на показатели продуктивности гиацинта восточного в условиях республики Марий Эл.

Научная новизна заключается в том, что в условиях республики Марий Эл впервые проведена оценка вариационной изменчивости и корреляционной взаимосвязи между биометрическими параметрами луковиц гиацинта восточного и количеством выпадающих осадков в республике.

Стиль статьи - научный, соответствует установленным требованиям журнала. Структура статьи включает в себя введение, результаты и обсуждение, заключение, библиографию. Содержание научной статьи полностью раскрывает ее тему, выводы доказательны и обоснованы. Текст написан грамотно, однако имеются опечатки и технические ошибки в окончаниях слов (их необходимо исправить). Объем статьи составляет 11434 знаков, что не соответствует требованиям журнала (не менее 12 тысяч знаков), поэтому рекомендуется его немного расширить.

Библиография статьи, включает в себя 19 литературных источников, 11 из которых на иностранном языке. В тексте имеются на них корректные ссылки. Однако в рецензируемой статье использованы очень старые литературные источники (1937-1991 гг), их доля составляет 31,5 %. Рекомендуется расширить список цитируемых источников давностью не более 10 лет.

Выводы в статье достаточной степени аргументированы, обоснованы, исчерпывающи. Исследованиями установлено, что на коэффициент размножения сортов гиацинта восточного сильно влияет (66,7% - 73,7%) количество выпавших осадков в период вегетации. Количество дочерних луковиц в гнезде характеризуется высоким уровнем изменчивости и зависит от условий среды. Уровень индивидуальной изменчивости по диаметру луковицы у большей части сортов входит в норму варьирования, что

свидетельствует о пригодности экологических факторов для данного параметра.

Практическая значимость данной работы бесспорна, поскольку современный ассортимент сортов гиацинта восточного позволяет успешно использовать его в озеленение городских территорий. Это очень важно с точки зрения практического применения результатов исследований и интереса читательской аудитории.

Апелляция к оппонентам состоит в ссылках на использованные литературные источники. Рецензируемая статья несомненно будет интересна и полезна практикам для внедрения, а также студентам и аспирантам агрономических направлений, а также садоводам-любителям, озеленителям городских территорий.

Данная статья заслуживает внимания научного сообщества, рекомендуется к опубликованию в журнале «Сельское хозяйство».