

УДК 581.543.6:581.48:631.531.1 (031)

**ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН
ДВУХ ВИДОВ *AGASTACHE* (LAMIACEAE LINDL.)
В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

Ю. А. Демочко, Е. В. Иванова, И. В. Шилова, О. В. Костецкий

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Россия, 410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1
E-mail: flora.unc@yandex.ru*

Поступила в редакцию: 15.12.15 г.

Особенности прорастания семян двух видов *Agastache* (Lamiaceae Lindl.) в лабораторных условиях. – Демочко Ю. А., Иванова Е. В., Шилова И. В., Костецкий О. В. – Приведены результаты лабораторных опытов по проращиванию семян двух видов рода *Agastache* J. Clayton ex Gronov., собранных с коллекционных растений в ботаническом саду Саратовского государственного университета.

Ключевые слова: *Agastache nepetoides* (L.) Kuntze, *Agastache Mexicana* (Fisch. et. Mey.) Kuntze, всхожесть семян, энергия прорастания, стратификация.

Features of seed germination of two species *Agastache* (Lamiaceae Lindl.) under laboratory conditions. – Demochko Yu. A., Ivanova E. V., Shilova I. V., Kostetsky O. V. – The article presents the results of the laboratory experiments on seed germination of two species of the genus *Agastache* J. Clayton ex Gronov. obtained from the collection of plants in the Botanical garden of the Saratov State University.

Key words: *Agastache nepetoides* (L.) Kuntze, *Agastache Mexicana* (Fisch. et. Mey.) Kuntze, germination, energy of germination, stratification.

Виды рода многоколосник (*Agastache* Clayt. ex Gronov) из сем. Губоцветные (Lamiaceae Lindl.) – многолетние поликарпические травянистые растения, распространены в основном на западе Северной Америки (Кухарева и др., 2004). Многие виды используются как эфиромасличные, медоносные, лекарственные и декоративные (Вермейлен, 2002). Некоторые из них, например *A. foeniculum* (Pursch.) Kuntze, введены в культуру и возделываются в ряде стран Нового и Старого Света (Воронина и др., 2001). Размножаются семенами и вегетативно – делением куста, зелёными черенками, отводками корней. Семенное размножение более продуктивно.

Многоколосник относится к теплолюбивым растениям, однако, для проращивания семян в некоторых случаях нужна стратификация низкими температурами. Так, для наилучшего прорастания семян *A. urticifolia* (Benth.) Kuntze рекомендована стратификация при +2°C в течение 3 месяцев (Николаева и др., 1985). Семена большинства видов сохраняют всхожесть в течение 2 лет. Исследования, проведенные в ботаническом саду УрО РАН (Воробьева, 2014), показали, что через шесть месяцев после сбора лабораторная всхожесть семян *A. foeniculum* (Pursh) O. Kuntze составляла 48–69%, *A. rugosa* (Fisch. et Mey) O. Kuntze – 75–96%, *A. pringlei* (Briquet) Lintet Epling – 28–31%, а в течение 5–6 лет снижалась у двух первых из перечисленных видов до 37 и 24% соответственно. Энергия прорастания семян на пятый день у *A. rugosa* составила 64–69%, а у *A. pringlei* – 28–31%. Лучшее прорастание для семян *A. nepetoides* происходит при +20°C, и большинство из них прорастает в течение двух недель (Zielinska, Matkowski, 2014). Для выращивания в промышленных целях до посева их рекомендуется выдерживать полчаса в слабом растворе марганцовки, подсушить и сутки выдерживать при низкой температуре.

В коллекции лекарственных и пряно-ароматических растений УНЦ «Ботанический сад» СГУ род *Agastache* представлен двумя видами: *A. mexicana* Fisch. Et. Mey. Kuntze и *A. nepetoides* (L.) Kuntze. Целью данной работы было определить энергию прорастания, всхожесть семян в зависимости от сроков хранения, а также влияние низких температур на показатели прорастания обоих видов.

Материал и методы

Многоколосник котовниковый (*A. nepetoides*) – травянистое растение 90–150 см высотой, с прямостоячими стеблями. Цветет белыми и желтыми цветками в густых колосовидных соцветиях.

Многоколосник мексиканский (*A. mexicana*) – растение высотой до 75 см. Имеет красные или ярко-розовые цветки. Лучше других видов переносит заморозки.

Объектом исследования были семена этих видов, собранные с образцов коллекции в период с 2003 по 2011 гг.

На полноценность семян, их посевных качеств, несомненно, влияют погодные условия сезона, в течение которого семена завязывались и развивались. Сведения о погодных условиях в период с 2003 по 2011 гг. приведены в табл. 1.

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ДВУХ ВИДОВ *AGASTACHE*

Таблица 1

Год	Месяц	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		Ср. многолет. с 1992 по 2012		
		Ср.	Откл.	Ср.	Откл.	Ср.	Откл.	Ср.	Откл.	Ср.	Откл.	Ср.	Откл.	Ср.	Откл.	Ср.	Откл.	Ср.	Откл.			
Январь	Параметр*																					
	t, град.	6,53	1,43	6,53	1,43	6,53	1,43	6,53	1,43	6,53	1,43	6,53	1,43	6,53	1,43	6,53	1,43	6,53	1,43	6,53	1,43	
	ОВВ, %	60,6	17,13	40,9	23,57	19,9	23,57	19,9	23,57	19,9	23,57	19,9	23,57	19,9	23,57	19,9	23,57	19,9	23,57	19,9	23,57	
Февраль	Параметр*																					
	t, град.	7,5	-4,42	87,11	7,69	76,32	-3,10	80,32	-3,90	7,5	-4,42	7,5	-4,42	7,5	-4,42	7,5	-4,42	7,5	-4,42	7,5	-4,42	
	ОВВ, %	24,8	-11,94	30,4	13,66	44,6	7,86	33,9	-2,84	3,9	2,26	7	-29,74	3,2	-4,74	69	32,26	34	-2,74	36,74	36,74	
Март	Параметр*																					
	t, град.	-6	-3,83	1,77	3,87	-5,74	-3,57	-2,2	-4,03	0,1	2,27	-1,4	0,77	3,4	5,57	-3,6	-1,43	-4,4	-2,23	-2,17	-2,17	
	ОВВ, %	10,4	-3,80	3,64	1,8	13,6	5,76	12,6	5,76	8	3,8	15,3	10,3	12,6	5,76	12,6	5,76	12,6	5,76	12,6	5,76	
Апрель	Параметр*																					
	t, град.	10,4	-3,80	3,64	1,8	13,6	5,76	12,6	5,76	8	3,8	15,3	10,3	12,6	5,76	12,6	5,76	12,6	5,76	12,6	5,76	
	ОВВ, %	65	3,09	60,18	-1,73	65,43	3,52	7,12	-1,20	8,02	-0,30	8,1	-0,22	7,1	-1,22	10,9	2,88	7,9	-0,42	6,8	-1,52	
Май	Параметр*																					
	t, град.	17,3	1,31	14,71	-1,28	18,05	2,06	15,26	-0,73	18,1	2,11	15	-0,99	15,7	-0,29	17,9	1,91	17,1	1,11	15,99	15,99	
	ОВВ, %	49	-2,94	57,38	6,14	38,61	7,37	54,84	3,60	47	-4,24	54	2,76	54	2,76	52	0,76	50	-1,24	51,24	51,24	
Июнь	Параметр*																					
	t, град.	15,6	-4,52	19,54	-0,63	16,47	-5,68	21,66	1,46	19,8	1,38	19,8	1,38	22,2	2,62	18,56	-1,55	24,2	4,05	19,5	-0,65	
	ОВВ, %	66	10,84	54,41	-0,75	63,05	7,89	59,97	4,81	54	-1,16	58	2,84	52	-2,41	21	-2,2	22,2	-0,49	27,6	4,91	
Июль	Параметр*																					
	t, град.	21,1	-1,59	20,76	-1,03	20,29	-2,40	19,84	-2,85	22,1	-0,59	24	1,31	22,2	-0,49	27,6	4,91	26,2	3,51	22,69	22,69	
	ОВВ, %	70	13,15	66,33	9,48	59,94	3,09	57	0,15	61	4,15	67	10,15	49	-7,85	42	-14,85	48	-8,85	56,85	56,85	
Август	Параметр*																					
	t, град.	20,4	21,14	37,35	0,24	30,8	-25,66	38,6	-6,66	35,2	8,14	38	13,26	37,8	13,26	36,5	13,26	36,5	13,26	37,8	13,26	
	ОВВ, %	66	11,19	50,84	-0,33	57,42	2,61	60,84	6,03	48	-6,81	54	-0,81	61	6,19	38	-16,81	51	-5,81	54,81	54,81	
Сентябрь	Параметр*																					
	t, град.	13,2	-1,25	15,72	1,27	16,03	1,58	15,26	-0,81	15,3	0,85	16,7	2,25	13,4	-1,05	16,6	2,15	14,6	0,15	14,45	14,45	
	ОВВ, %	69	6,09	65,3	2,39	61,13	-1,78	62,63	-0,28	68	5,09	60	-2,91	53	-9,91	50	-12,91	68	5,09	62,91	62,91	
Октябрь	Параметр*																					
	t, град.	14,5	1,25	17,06	0,89	17,16	1,35	-5,62	38,3	-13,44	57	5,26	46	-5,74	6	-45,74	16	-35,74	53	1,26	51,74	51,74
	ОВВ, %	70	6,23	71,73	4,95	64,32	-8,46	70,65	6,87	73	0,32	68	-1,78	61	-1,78	74	1,78	74	1,78	72,78	72,78	
Ноябрь	Параметр*																					
	t, град.	0,4	1,04	0,84	1,48	1,07	1,71	-0,39	0,25	-2,5	-1,86	0,4	1,04	3,4	4,04	4,6	5,24	-2,6	-1,96	-4,04	-4,04	
	ОВВ, %	90	8,76	82,08	0,84	84,97	3,73	83,1	1,86	80	-1,24	75	-8,24	77	-4,24	86	3,76	78	-2,24	81,24	81,24	
Декабрь	Параметр*																					
	t, град.	-40,2	-3,57	-41,9	2,08	-5,83	2,44	-4,99	5,28	-10,3	-4,01	49	6,09	21	-21,91	12	-50,91	92	49,09	31	-11,91	
	ОВВ, %	25,3	-15,40	33,3	12,60	38,4	-2,30	39,4	-30,80	20	-20,70	6	-54,70	68	27,30	39	-1,70	51	10,30	40,70	40,70	

*Примечание: t (град.) – среднемесячная температура воздуха; ОВВ – относительная влажность воздуха; ОВВ – месячные суммы осадков.

Из табл. 1 видно, что за период с 2003 по 2011 гг. вегетационные сезоны 2003–2005 гг. были наиболее прохладными: средняя температура воздуха была ниже климатической нормы. Из этих трёх лет наиболее обеспеченным влагой был сезон 2003 г.: чаще, чем в другие годы, сумма осадков превышала норму; весь сезон выше нормы была относительная влажность воздуха. В течение вегетационного сезона 2006 г. средняя температура воздуха колебалась незначительно около нормы, зачастую её повышение компенсировалось периодическими выпадающими осадками, относительная влажность воздуха весь сезон была выше нормы. В 2007 г. температура поднималась выше нормы в мае, августе и сентябре, а в остальные месяцы была близкой к норме; количество осадков большую часть сезона превышало среднегодовое, ниже нормы осадков выпало в мае (значительно ниже) и июле; относительная влажность воздуха часто опускалась ниже нормы. В 2008 г. температура поднималась выше среднегодовой в июне, июле и сентябре, в остальное время держалась несколько ниже нормы; действие повышенных температур в июне и июле компенсировалось значительным количеством выпавших в этот период осадков; относительная влажность воздуха на протяжении вегетационного сезона была выше или незначительно ниже нормы. Сезоны 2009–2011 гг. были жаркими, причём сезон 2010 г. – наиболее жарким за рассматриваемый период (температура воздуха превышала среднеклиматическую на 2,0–5,6°C). Три последних из указанных сезонов отличались к тому же малым количеством осадков и низкой влажностью воздуха, при этом наиболее засушливым был сезон 2010 г.

Из сказанного очевидно, что наиболее благоприятными для роста и развития растений были сезоны 2003, 2006 и 2008 гг., а самым неблагоприятным – сезон 2010 г.

Собранные семена хранились в бумажных пакетах в комнатных условиях. Семена закладывались в двух-трех повторностях в чашки Петри по 50 семян на влажный фильтр (Шилова и др., 2007). В контроле чашки Петри выдерживались на свету при комнатной температуре (22–25°C). Для стратификации семена *A. mexicana* и *A. nepetoides*, заложенные в чашки Петри на влажный фильтр, в течение двух месяцев выдерживались при низкой температуре (+ 5°C). Кроме того, семена *A. nepetoides* подвергали действию переменных температур: на ночь помещали в условия низких температур, а на день выставляли в

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ДВУХ ВИДОВ *AGASTACHE*

комнатные условия. При появлении первых проросших семян чашки выставлялись в комнатные условия.

Результаты и их обсуждение

Результаты опытов по проращиванию семян двух видов многоколосника приведены в табл. 2–4.

Таблица 2

Особенности прорастания семян многоколосника в комнатных условиях в зависимости от года сбора семян и при разных сроках их хранения

Год сбора урожая	Срок хранения, лет	Период до начала прорастания, дней	Период учета энергии прорастания, дней	Продолжительность прорастания, дней	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
1	2	3	4	5	6	7
<i>Agastache mexicana</i>						
2006	менее 0,5	3	1	4	68	69
2008		6	1	8	48	54
2010		5	4	10	50	54
2007	1,5	3	7	25	57	59
2009		5	1	5	66	70
2010		3	1	5	25	39
2004	2,5	3	1	16	53	54
2006		3	2	14	63	66
2007		5	1	2	45	46
2003	3,5	3	1	4	62	66
2006		5	2	14	41	43
2008		3	1	8	55	64
2006	4,5	6	2	13	50	54
2003	5,5	4	3	20	31	34
2006		7	1	4	21	25
2003	6,5	5	-	7	-	13
2004	7,5	7	-	2	-	2
<i>Agastache nepetoides</i>						
2006	менее 0,5	3	1	8	26	36
2008		3	6	22	78	81
2011		7	7	11	47	50
2009		19	-	1	-	1
2005		10	-	3	-	16
2007	1,5	7	3	15	19	30
2010		5	-	7	-	7

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
2006	2,5	9	13	20	20	22
2008		15	-	1	-	1
2009	2,5	11	-	10	-	8
2007		12	-	17	-	7
2005		7	14	25	18	20
2006	3,5	21	-	1	-	2
2007		12	-	23	-	8

Из табл. 2 видно, что у *A. mexicana* от момента закладки до начала прорастания семян проходило от 3 до 7 дней, период учёта энергии прорастания колебался от 1 до 7 дней, а продолжительность прорастания – от 2 до 25 дней. Какой-либо зависимости от года сбора урожая или срока хранения семян не прослеживается. В то же время видно, что энергия прорастания и всхожесть семян зависят от года их сбора. Так, у *A. mexicana* среди проб семян с одинаковым сроком хранения наибольшими энергией прорастания и всхожестью обладали семена урожая 2003, 2006 и 2008 гг., при этом у семян урожая 2003 г. показатели были выше. Энергия и всхожесть оставались на относительно высоком уровне в течение 3,5–4,5 лет, в дальнейшем плавно снижаясь до 25–34% (через 5,5 лет хранения), 13% (через 6,5 лет хранения). В отдельных случаях через 7,5 лет хранения оставались всхожими 2% семян (всхожесть семян урожая 2004 г.).

Минимальными показателями характеризовались семена, собранные в 2010 г.: при сроке хранения 1,5 года их энергия и всхожесть были, соответственно, 25 и 39%. До такого уровня снизились показатели у семян урожая 2003 г. лишь через 5,5 лет хранения.

У *A. nepetoides* период от момента закладки семян до начала их прорастания колебался в больших пределах – от 3 до 21 дня, при этом означенный период удлинялся у семян с низкой всхожестью (табл. 2). Период учёта энергии прорастания занимал от 1 до 14 дней, удлиняясь с увеличением срока хранения семян. Прорастание у семян с низкой всхожестью (1–2%) заканчивалось за 1 день, у семян с более высокой всхожестью продолжалось в течение 8–25 дней. Энергия и всхожесть семян зависели от года сбора урожая и срока их хранения. Так, из пробы семян со сроком хранения до 0,5 лет наибольшими величинами энергии прорастания и всхожести (78 и 81% соответственно) характе-

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ДВУХ ВИДОВ *AGASTACHE*

ризовались семена урожая 2008 г. У семян урожая 2006 и 2011 гг. данные показатели были в 2–3 раза ниже. Вовсе не обладали энергией прорастания семена урожая 2005 и 2009 гг., а их всхожесть была 16 и 1% соответственно. Семена урожая 2008 г. с наибольшей изначальной всхожестью практически утратили её (1%) в течение 2,5 лет. Семена урожая 2006 г., имея изначально относительно невысокую всхожесть (36%), за этот период понизили её только до 22%, а за 3,5 года – до 2%. Семена урожая 2007 г., имея через год хранения всхожесть 30%, через 2,5 года снизили её до 7% и в течение следующего года удерживали её на этом уровне. Полученные нами данные согласуются с данными литературных источников (Воронина и др., 2001; Воробьёва, 2014; Zielinska, Matkowski, 2014) о том, что семена видов из рода *Agastache* сохраняют хорошую всхожесть в течение двух-трёх лет, у некоторых видов всхожесть сохраняется до 5–6 лет.

Таблица 3

Влияние низких температур на всхожесть семян многоколосника

Год сбора урожая	Срок хранения семян	Условия прорастания	Период учета энергии прорастания, дней	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
<i>Agastache mexicana</i>					
2008	3мес	комн. t°C	1	48	54
	10мес	стратиф.	5	73	77
2009	1год 4мес	комн. t°C	1	66	70
	2мес	стратиф.	4	80	85
2007	2года 5мес	комн. t°C	1	45	46
	2года 2мес	стратиф.	7	52	59
<i>Agastache nepetoides</i>					
2009	5мес	комн. t°C	-	-	1
	2мес	стратиф.	2	75	79
2008	3мес	комн. t°C	6	78	81
	3мес	стратиф.	2	84	84
	1год 2мес	стратиф.	4	78	81
2007	2года 5мес	комн. t°C	-	-	7
	2года 2мес	стратиф.	1	38	39
2006	3года 4мес	комн. t°C	-	-	2
	3года 3мес	стратиф.	-	-	0,1
2005	3года 3мес	комн. t°C	14	18	20
	4года 2мес	стратиф.	-	-	0

Таблица 4

Влияние переменных температур на всхожесть семян *Agastache nepetoides*

Год сбора урожая	Срок хранения семян	Условия прорастания	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
2008	3мес	комн. t°C	78	81
	3мес	ночь+5°C день+25°C	61	74
2009	5мес	комн. t°C	-	1
	5мес	ночь+5°C день+25°C	74	92
2007	2года 5мес	комн. t°C	-	7
	2года 5мес	ночь+5°C день+25°C	-	33
2006	3года 4мес	комн. t°C	-	2
	3года 4мес	ночь +5°C день+25°C	-	1

На показатели прорастания семян, по-видимому, повлияли погодные условия сезона, в который созревали собранные в дальнейшем семена. Как указывалось выше (см. табл. 1), для развития растений наиболее благоприятными по метеорологическим показателям были сезоны 2003, 2006 и 2008 гг. Семена, собранные именно в эти сезоны, отличались лучшими показателями. Семена, собранные в наиболее жарком и засушливом 2010 г., имели низкие показатели всхожести.

Поскольку помещённые на стратификацию семена *A. mexicana* прорастали при пониженной температуре (табл. 3), их не переносили в комнатные условия. У семян данного вида разных лет сбора, при разных сроках хранения, в опыте заметно повышались энергия прорастания и всхожесть по сравнению с контролем. Семена *A. nepetoides*, находившиеся в условиях пониженных температур в течение двух месяцев, начали прорастать лишь после перенесения их в комнатные условия. При этом у семян, имевших в контроле невысокие энергию прорастания и всхожесть, стратификация значительно повышала указанные показатели лишь при сроке хранения до двух с половиной лет. На семена с более длительным сроком хранения стратификация положительного действия не оказала.

При воздействии на семена *A. nepetoides* переменными температурами (табл. 4) отмечено, что у семян с высокими в комнатных условиях значениями энергии и всхожести в опыте данные показатели снижались, а у семян с низкими показателями – повышались.

Выводы

Семена видов из рода *Agastache*, вызревшие в условиях Саратовской области, в большинстве случаев сохраняют всхожесть в течение двух-трёх лет. Семена *A. mexicana* имеют более высокие показатели всхожести по сравнению с семенами *A. nepetoides*. Вызревшие в благоприятные годы семена *A. mexicana* сохраняют всхожесть до 25–34% в течение 5,5 лет. В отдельных случаях всходит 2% семян после 7 лет хранения.

Семена *A. mexicana* способны прорасти при низких положительных температурах (+5°C).

Воздействие низкими и переменными температурами может повышать энергию прорастания и всхожесть семян многоколосника в течение трёх лет хранения, но не дольше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Вермейлен Н. Полезные травы. Иллюстрированная энциклопедия / пер. с англ. Б. Н. Головкина. М.: Лабиринт Пресс, 2002. С. 27–28.

Воробьева Т. А. Некоторые биологические особенности видов рода *Agastache* Clayton ex Gronov в условиях Среднего Урала // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали третьої Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Полтава, 15–16 травня 2014 р. Полтава, 2014. С. 10–14.

Воронина Е. П., Горбунов Ю. Н., Горбунова Е. О. Новые ароматические растения для нечерноземья. М.: Наука, 2001. С. 83–86.

Кухарева Л. В., Тычина И. Н., Гиль Т. В., Савич И. М., Гавриленко Т. К. Опыт интродукции многоколосника морщинистого *Agastachrugosa* (Fisch. & Mey.) O. Kuntze) в Беларуси // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений: сб. науч. тр. междунар. конф. М.: ВИЛАР, 2004. Т. 1. С. 102–104.

Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1985. 348 с.

Шилова, И. В., Панин А. В., Кашин А. С., Маишурчак Н. В., Бердников А. В., Соловьева М. В. Методы интродукционного изучения лекарственных растений: учеб.-метод. пособие для студ. биол. фак. Саратов: ИЦ «Наука», 2007. 45 с.

Zielinska S., Matkowski A. Phytochemistry and bioactivity of aromatic and medicinal plants from the genus *Agastache* (Lamiaceae) // *Phytochem. Rev.* 2014. Vol. 13. P. 391–416.