

УДК 582.929.4:57.017(477.75)

**БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕМЯН
HYSSOPUS OFFICINALIS L. ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В УСЛОВИЯХ
ПРЕДГОРНОГО КРЫМА**

Шибко А.Н.

*Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, Ялта, Украина
E-mail: nbs1812@gmail.com*

Описаны морфологические особенности, а так же определена лабораторная и полевая всхожесть семян *Hyssopus officinalis* L. и энергия их прорастания. Установлены продолжительность хранения семян и определены оптимальные сроки посева.

Ключевые слова: *Hyssopus officinalis* L., семя, всхожесть, энергия прорастания.

ВВЕДЕНИЕ

Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.) – полукустарничек семейства яснотковые (Lamiaceae), ареал которого простирается от Пиренейского полуострова до Гималаев в широтном направлении и от южных районов Норвегии до северного побережья Африки (Тунис, Марокко, Алжир), и приурочен к внетропическим и умеренным странам, преимущественно к их горным районам [1].

С древних времен многие народы траву иссопа почитают как священную и возделывают как лекарственное эфиромасличное и пряное растение. В качестве лекарственного растения иссоп известен, по крайней мере, со времен Гиппократ (около 460 – 377 гг. до н.э.), упоминавшего его в своих трудах. Трава иссопа включена в качестве официального сырья в фармакопею Франции, Португалии, Румынии, Швеции и Германии [2]. Не менее широко применение травы иссопа в пищевой промышленности [3, 4]. Впервые масло *H. officinalis* было получено в 1574 году в Берлине, и с тех пор дистилляция иссопового масла распространилась во многих странах Европы [5]. Эфирное масло иссопа используется как отдушка и фиксатор в косметике и парфюмерии (особенно восточного направления) [6]. Но на сегодняшний день культура иссопа незаслуженно забыта и его промышленное использование сильно ограничено. Однако возможности использования данной культуры выходят далеко за пределы вышеуказанных сфер применения. В настоящее время со стороны зарубежных компаний появился устойчивый спрос на растительное сырье иссопа, выращенное в экологически чистых условиях. Применение прогрессивных методов возделывания иссопа лекарственного как эфиромасличного, пряно-ароматического или же лекарственного растения требует глубоких знаний особенностей культуры. К таковым, без сомнения, можно отнести

морфологические и биологические реакции растения на изменяющиеся условия окружающей среды, особенности роста и развития растений. Основная задача, которая ставилась при проведении наших исследований – установить морфологические и биологические особенности семян иссопа лекарственного для рационального и эффективного использования полученных знаний при закладке плантаций в условиях Предгорной зоны Крыма.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в течение трех лет (2007–2009 гг.) на производственной базе ООО «Фитосовхоз «Радуга» (с. Лекарственное) Симферопольского района АР Крым, а так же на базе лаборатории новых ароматических и лекарственных культур НБС-ННЦ.

Материалом для изучения послужили три формы, выделенные из семенного потомства иссопа лекарственного: особи с фиолетовой (голубой) окраской цветка (f. *cyaneus* Alefeld), особи с розовой окраской (f. *rubra* Alefeld) и с белой окраской (f. *albus* Alefeld).

Исследования проводились по общепринятым методикам. Посевные качества семян определяли согласно «Методические указания по семеноведению интродуцентов», а так же по методике М.К. Фирсовой [7, 8]. Семена проращивали в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге при температуре 20⁰С в четырехкратной повторности по 100 семян в каждой.

Для определения массы 1000 семян пользовались международными правилами, согласно которым брали 8 проб по 100 штук [9]. Исследование процессов прорастания включало: выяснение условий прорастания семян в лабораторных и полевых условиях (всхожесть, энергия прорастания, глубина заделки и сроки посева, сроки хранения семян).

Статистическая обработка полученных результатов проведена методом корреляционного и регрессивного анализов на ЭВМ [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Семена (согласно классификации, принятой для семейства Lamiaceae - эремы) [11] иссопа лекарственного обратнойцевидной или же удлинненно-обратнойцевидной (иногда клиновидной) формы с четко выраженной округлой гранью на вентральной поверхности. Апикальная часть семени притупленная, базальная округло заостренная. Переход между дорзальной и вентральной поверхностями довольно четкий, в виде округлого ребра (рис. 1).

Окраска зрелых семян темно бурая (почти черная); поверхность шероховатая, скорее мелкозернистая (при увеличении хорошо видны округлые плотно расположенные бугорки); блеск матовый. На поверхности перикарпия часто можно наблюдать чешуйчатый восковой налет. Семенной рубчик расположен в базальной части вентральной поверхности, сердцевидной формы. Поверхность семенного рубчика более светлая (бурая или рыжая) негусто покрытая белым мучнистым налетом. След от семяножки расположен в центре семенного рубчика в виде приподнятого округлого белого бугорка с темной точкой в центре.



Рис. 1. Внешний вид семян *H. officinalis* (увеличено в 170 раз).

Детальный анализ семян различных по окраске цветка морфологических форм не выявил каких-либо существенных различий во внешнем строении. Поэтому мы можем утверждать, что семена *H. officinalis* имеют следующие метрические параметры: длина – $2,64 \pm 0,125$ мм, ширина – $1,14 \pm 0,112$ мм, средняя масса 1000 семян составляет $1,161 \pm 0,2412$ г (min – 0,930 г, max – 1,445 г).

При изучении общих закономерностей адаптации растений к различным экологическим условиям большое значение имеют вопросы биологии прорастания и хранения семян. Знание всхожести семян позволяет правильно учитывать необходимое количество посевного материала. Такие показатели качества семян, как скорость и дружность прорастания позволяют оценить способность будущих растений конкурировать с сорной растительностью, получать однородные выровненные всходы и способствовать получению высоких и качественных урожаев.

Характеристика процесса прорастания семян складывается из нескольких моментов – общее количество проросших семян, выраженное в процентах (всхожесть), а также энергии прорастания, которую определяли средним минимальным количеством дней, в течение которых прорастает максимум семян. Число семян, проросших за данный срок, выражают в процентах, к общему числу заложенных для испытания семян.

Строна И.Г. предлагает рассматривать энергию прорастания как один из главных факторов посевных качеств семян [12]. По его мнению, этот показатель указывает также на интенсивность обмена веществ и на активность плазмы клеток семени. Таким образом, основными показателями посевных качеств семян являются всхожесть и энергия прорастания.

Как показали наши исследования, семена иссопа лекарственного начинали прорастать на третий день. При этом уже на 7 день проросло более 95% всех всхожих семян.

Семена *H. officinalis* собранные в фазе плодоношения имеют темно бурую окраску. Это полноценные выполненные зрелые семена. Но в семенной выборке

присутствуют более светлые (скорее рыжие) семена. Мы проанализировали лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян обеих фракций у различных морфологических форм (табл. 1).

Таблица 1

**Характеристика фракций семян у различных морфологических форм
*H. officinalis***

Форма	Фракция	Доля фракции %	Масса 1000 семян, г	Лабораторная всхожесть, %	Энергия прорастания на 5 день, %
<i>f. cyaneus</i> (синяя)	Темные	86,7±1,24	1,18±0,022	82,2±4,42	97,5±3,55
	Светлые	13,3±0,94	0,97±0,017	42,6±3,31	65,2±3,14
<i>f. albus</i> (белая)	Темные	93,1±1,46	1,19±0,031	89,4±4,57	96,8±3,88
	Светлые	6,9±0,86	0,93±0,020	44,4±3,24	50,7±2,06
<i>f. ruber</i> (розовая)	Темные	94,8±1,33	1,24±0,033	93,3±4,71	98,8±3,32
	Светлые	5,2±1,01	0,99±0,022	40,7±3,40	58,4±2,24

Анализируя данные таблицы можно отметить, что различные фракции семян отличаются по всем основным параметрам. Низкая всхожесть и меньшая масса светлых семян указывают на то, что они не вполне зрелые. Это связано с тем, что в семенной выборке присутствуют семена из соцветий разных порядков или разных частей соцветия. В связи с тем, что период цветения иссопа довольно продолжительный, то созревание семян в соцветиях разных порядков происходит не одновременно. Разнокачественность семян возникает из-за неодинакового месторасположения семян на материнском растении, что ведет к разному режиму питания. Не вполне зрелые семена на стадии восковой спелости, которые чаще всего присутствуют в верхней части отцветающего соцветия, обнаруживают достаточно высокую всхожесть (в нашем случае до 40%). В литературе имеются данные, свидетельствующие о влиянии степени спелости семян на их всхожесть [13, 14]. Знание посевных качеств семян, убранных в разные периоды их развития, позволяют определить оптимальные сроки уборки растений на семена. Низкая энергия прорастания семян на стадии восковой спелости (светлая фракция), свидетельствует о том, что после формирования зародыша в семени идет накопление запасных веществ. При этом в семенах увеличивается содержание ингибиторов роста, и они оказываются в состоянии временного физиологического (эндогенного) покоя [15]. После полного созревания и непродолжительного хранения семена возвращаются в исходное состояние неглубокого физиологического (экзогенного) покоя определяющегося ярко выраженной твердосемянностью [16]. Таким образом, семена, собранные в фазу полной спелости являются более полновесными и их посевные качества значительно превосходят таковые у семян на стадии восковой спелости.

Важную роль в прорастании семян имеет температура. По данным В. Крокер и Н. Бартон каждому типу семян присущ свой внутренний механизм, управляющий прорастанием и отзывающийся на изменяющиеся условия среды (в частности температурные) [17]. В опыте по изучению влияния температуры на всхожесть и

энергию прорастания использовались семена иссопа лекарственного (розовоцветковая форма) урожая 2008 года шестимесячного срока хранения. Семена проращивались на свету в чашках Петри на увлажненной фильтровальной бумаге при температурах от +5 до +30°C с шагом в 5 градусов. Результаты исследований иллюстрирует таблица 2.

Таблица 2
Влияние температуры на посевные качества семян *H. officinalis*

Температура °С	Посевные качества семян	
	всхожесть на 10 день %	энергия прорастания, % на 7 день
5	0	0
10	12,6 ± 1,74	13,4 ± 1,20
15	45,9 ± 3,07	50,2 ± 3,11
20	92,7 ± 5,62	98,2 ± 1,92
25	84,6 ± 4,47	80,3 ± 4,22
30	24,6 ± 1,12	60,7 ± 4,81

Анализ полученных данных показывает, что семена иссопа лекарственного достаточно успешно прорастают в широком температурном диапазоне от 15 до 25 градусов. При этом оптимальной является температура +20°C. При температуре +20°C семена начинали прорастать на 3 день, при +15, 25 и 30 градусах – первые семена наклюнулись на 5 день, а при 10°C прорастание наступило лишь на 9 день.

С целью установления рациональных сроков хранения нами было проведено изучение всхожести семян иссопа лекарственного в зависимости от сроков хранения (рис. 2).

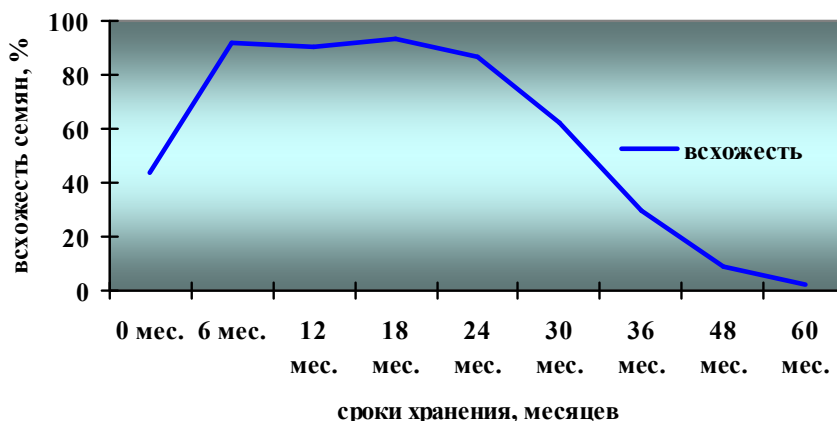


Рис. 2 Характеристика всхожести семян *H. officinalis* в зависимости от сроков хранения.

На основании проведенных экспериментов установлено, что наибольшей всхожестью обладают семена через полгода после уборки. Высокие показатели всхожести сохраняются в течение первых трех лет. В дальнейшем, при возрастании

сроков хранения, снижается всхожесть, что говорит об истощении запасов питательных веществ, изменению активности ферментов, увеличению кислотности жиров и в конечном итоге падению жизнеспособности семени [18, 19].

При возделывании культуры в промышленных масштабах важно знать, в какой период произвести посев для получения максимального урожая. Нами была определена полевая всхожесть при различных сроках посева. Изучались шесть сроков посева с интервалом в 15 дней, начиная со второй декады марта (именно в этот период происходит устойчивый переход среднесуточных температур воздуха через отметку $+5^{\circ}\text{C}$ в сторону повышения, и начинаются полевые работы). Посев проводили на глубину 2-3 см, из расчета 20 шт семян на 1 погонный метр. Наблюдения проводились в течение 3-х лет, чтобы уточнить влияние погодных условий конкретного года. Полученные нами данные отображены в таблице 3.

Полученные нами данные свидетельствуют, что полевая всхожесть иссопа на 20-30 % ниже лабораторной. По итогам двух лет можно утверждать, что оптимальным сроком посева является вторая половина апреля. Значительное снижение всхожести в этот период в 2009 году связано с тем, что последний заморозок до -4°C наблюдался 26 апреля и, часть всходов была уничтожена. Если при посевах в более ранние сроки (март – начало апреля) основным лимитирующим фактором является недостаточно высокая температура воздуха, то в июне всходы страдают от жары и недостатка почвенной влаги. Поверхностный слой почвы в этот период сильно нагревается и иссушается, что приводит к гибели проростков.

Таблица 3

Полевая всхожесть *H. officinalis* в зависимости от сроков посева

Срок посева	Полевая всхожесть, %		
	2007 год	2008 год	2009 год
15.III – 31.III	57,2 ± 4,12	66,2 ± 4,24	64,4 ± 4,80
1.IV – 15.IV	65,8 ± 3,88	70,2 ± 4,56	51,4 ± 3,40
16.IV – 30.IV	72,1 ± 4,52	76,6 ± 5,12	66,5 ± 3,92
1.V – 15.V	67,2 ± 4,11	68,7 ± 4,46	70,4 ± 5,11
16.V – 31.V	61,1 ± 3,91	59,1 ± 3,92	54,7 ± 4,12
1.VI – 15.VI	52,4 ± 3,40	57,2 ± 4,01	41,3 ± 3,07

ВЫВОД

Растения *H. officinalis* в условиях Предгорной зоны Крыма проходят полный цикл развития и образуют полноценные семена двух фракций: темные и светлые. Лабораторная всхожесть наиболее полноцветных (темных) семян варьирует в пределах от 82,2% до 93,3%; энергия прорастания на 7 день составляет 96,8-98,8%. В условиях Предгорной зоны Крыма посев семян иссопа лекарственного необходимо проводить весной. И наиболее подходящим по нашему мнению сроком является начало апреля. Для посева лучше использовать хорошо выполненные полноцветные семена темно бурого цвета, хранящиеся не более трех лет.

Список литературы

1. Борисова А.Г. Род Иссоп – *Hissopus L.* // Флора СССР. – М.-Л. : Наука, 1954. – Т. 21. – С.448–462.
2. Хлыпенко Л.А. Изучение рода *Hyssopus L.* в условиях Южного берега Крыма /Л.А. Хлыпенко, Н.Н. Бакова, В.Д. Работягов, Ю.П. Щербакова, Б.А. Виноградов // Бюлл. Никит. ботан. сада, 2004. – Вып. 90. – С. 59–63.
3. Гиренко М.М. Пряно-вкусовые овощи / М.М. Гиренко, О.А. Зверева. –Изд-во «Ниола-Пресс», Изд. дом «ЮНИОН-паблик», 2007.- С. 29-33.
4. Дудченко Л.Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения/ Л.Г. Дудченко, А.С. Козьяков, В.В. Кривенко. – Киев: Наукова думка, 1989.- С. 95-98.
5. Кудряшев С.Н. Эфирномасличные растения и их культура в Средней Азии / С.Н. Кудряшев. – Тр. Сектора раст. ресурсов Комитета наук УзССР. –Ташкент, 1936. – Вып. 1. – С. 210–218.
6. Либусь О.К. Эфиромасличные и пряноароматические растения. Фито-, арома- и ароматотерапия / О.К. Либусь, В.Д. Работягов, С.П. Кутько, Л.А. Хлыпенко. – Симферополь, 2004. – С. 106-113
7. Методические указания по семеноведению интродуцентов / Под ред. Н.В. Цицина. – М. : Наука, 1980. – 64 с.
8. Фирсова М.К. Семенной контроль / Фирсова М.К. – М. : Колос, 1969. – 295 с.
9. Емельянов Н.А. Международные правила определения качества семян / Емельянов Н.А. – М. : Колос, 1969. – 184 с
10. Афифи А. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. / А. Афифи, С. Эйзен. – М.: “Мир”, 1982. – 488 с.
11. Каден Н.Н. К вопросу о дробных плодах / Н.Н. Каден // Бот. журнал. – 1964. – Т. 49. – № 7. – С. 1317–1322.
12. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур / Строна И.Г. – М.: Колос, 1966. – 216 с.
13. Николаева М.Г. Способность к прорастанию и покой семян в зависимости от степени зрелости / М.Г. Николаева. – Проблемы развития семеноведения и семеноводства интродуцентов, М., 1984. – С. 31-38.
14. Таругина О.Л. Онтогенетический морфогенез расторопши пятнистой *Silybum marianum L.* (Gaertn.) / О.Л. Таругина // Изв. ТСХА, 1993. – Вып. 4. – С. 85-91.
15. Николаева М.Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян / М.Г. Николаева, М.В. Разумова, В.Н. Гладкова. – Л.: Наука, 1985. – С.135.
16. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений: / Куперман. – Учебное пособие для студентов биологич. специальностей высших учебных заведений. – М.: Высшая школа, 1977. – 268 с.
17. Крокер В. Физиология семян / В. Крокер, Н. Бартон. – М., 1955. – С.400.
18. Николаева М.Г. Покой семян / М.Г. Николаева. – Физиология семян. – М.: Наука, 1962. - С. 125-134.
19. Овечко С.В. Біологія насіння змігловника молдавського в умовах південного степу України / С.В. Овечко, В.Д. Работягов // Вісті біосферного заповідника «Асканія-Нова». – 2002. – Вип. 4, С. 108-112.

Шибко А.Н. Біоморфологічні особливості насіння *Hyssopus officinalis L.* при вирощуванні в умовах Передгірського Криму / А.Н. Шибко // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2011. – Т. 24 (63), № 4. – С. 371-377.

Описані морфологічні особливості, а також визначена польова та лабораторна схожість насіння *H. officinalis* та енергія їх проростання. Встановлено тривалість зберігання насіння та визначено оптимальні строки сівби.

Ключові слова: *Hyssopus officinalis L.*, насіння, схожість, енергія проростання.

Shibko A.N. Biomorphological peculiarities of *Hyssopus officinalis L.* seeds under the cultivation in the conditions of the Pre-mountain Crimea / A.N. Shibko // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2011. – Vol. 24 (63), No 4. – P. 371-377.

Morphological peculiarities of *H. officinalis* seeds have been described, their laboratory and field germination and germination energy have been determined. Terms fo keeping seeds and optimal terms for their sowing have been found out.

Keywords: *Hyssopus officinalis L.*, seed, germination, germination energy.

Поступила в редакцію 18.11.2011 з.