

УДК 631.53:633.8

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ ИССОПА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*HYSSÓPUS OFFICINÁLIS L.*)

Н.Н. Вечер,

доцент каф. основ агрономии БГАТУ, канд. биол. наук, доцент

Е.А. Городецкая,

доцент каф. электротехнологий БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

И.Б. Дубодел,

доцент каф. электротехнологий БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

Т.А. Непарко,

доцент каф. эксплуатации машинно-тракторного парка БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

Ю.К. Городецкий,

студент агромеханического фа-та БГАТУ

Д.И. Цвирко,

аспирант каф. электротехнологий БГАТУ

*Приведены результаты изучения влияния норм высева и электрофизической подготовки семян иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis L.*) на продуктивность лекарственного сырья.*

Ключевые слова: предпосевная обработка семян, электрофизические методы, стимуляция неоднородным электромагнитным полем, всхожесть, энергия прорастания.

*Results of studying of influence of norms of seeding and electrophysical preparation of seeds of a *Hyssopus officinalis L.* as a raw materials, medicinal on efficiency, are given.*

Keywords: seed pre-treatment, electrical methods, AC electromagnetic field stimulation, germination, vigor.

Введение

Современные высокоэффективные технологии возделывания лекарственных растений на промышленной основе имеют большое значение в получении для населения лечебных средств растительного происхождения. Среди большого количества видов лекарственных растений особое значение имеет иссоп (*Hyssopus officinalis L.*) [1]. В литературе приводится большой объем информации по основным приемам возделывания этого ценного лекарственного растения. Этот опыт наряду с нашими экспериментальными данными может использоваться при подготовке технологий возделывания иссопа, применительно к определенным почвенным и экологическим условиям Республики Беларусь [2].

Целью наших исследований являлось: дополнить имеющиеся сведения по некоторым приемам агротехники возделывания иссопа в определенных почвенно-климатических условиях.

Основная часть

В качестве объекта исследований взят вид – иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis L.*) из семейства губоцветных (*Lamiaceae*). Важным этапом программы комплексных интродукционных исследований являлось изучение интродукента в культурном агроценозе. При этом первоочередной задачей являлось обоснование

оптимальной нормы высева и предпосевной обработки семян, обеспечивающих в год посева и в последующие годы максимальную продуктивность таких ценозов. Для выполнения поставленной задачи в 2013 году начаты исследования по обоснованию оптимальной нормы высева иссопа лекарственного и продолжены в последующие годы. Для проведения данных исследований были заложены мелкоделяночные полевые опыты для получения максимального выхода лекарственного сырья в условиях дерновоподзолистых почв Республики Беларусь. Для посева брались семена сорта «Лазурит» репродукции Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Изучались две нормы высева: 5 и 7 кг/га. Посев проводился семенами качественных семенных кондиций, прошедших предпосевное электрофизическое стимулирование на диэлектрическом сепараторе СДЛ-1.

Следует отметить, что качество семян – одно из важнейших условий получения высоких урожаев любой культуры. Известно, что всходы растений, полученные из крупных выполненных семян, после диэлектрической сепарации развивают более мощную корневую систему, быстрее растут, меньше подвергаются воздействию засух, значительно слабее поражаются болезнями и, в результате, интенсивнее развиваются и дают более высокий урожай. У подготовленных для посева семян определяли массу 1000 штук, которая составляла в среднем 1,00 г (табл. 1).

Таблица 1. Посевные качества семян иссопа лекарственного, используемых для посева

Показатели	Контрольные семена	повторности			В среднем
		1	2	3	
Масса 1000 штук семян, г	0,99	0,96	1,02	1,01	1,0
Энергия прорастания, %	75,0	79,0	83,0	74,0	76,7
Лабораторная всхожесть, %	82,0	82,0	85,0	86,0	84,3
Полевая всхожесть, %	71,0	73,0	75,0	71,0	73,0

Небольшое варьирование по повторностям (0,06 г) говорит о выравненности массы семян. Анализ литературных данных, характеризующих массу 1000 семян, полученных в различных почвенно-климатических зонах, показывает, что масса семян в наших опытах близка к показателям других авторов [3, 4].

Кроме массы 1000 штук семян после диэлектрической сепарации, определяли показатели их качества – энергию прорастания, лабораторную и полевую всхожесть.

Семена проходили электрофизическое стимулирование на диэлектрическом сепараторе при напряжении на рабочем органе – 0,4 кВ (напряжение установлено в результате предварительных опытов) [5]. Рабочий орган – бифилярная обмотка покрывалась тонкой полиэтиленовой пленкой, изготавливаемой по ГОСТ 10354-82 (прозрачная пленка, получаемая методом экструзии из полиэтилена высокого давления (низкой плотности) и композиций на его основе, содержащих пигменты (красители), стабилизаторы, скользящие, антистатические и модифицирующие добавки).

Толщина пленки – 0,04 мм (использовали тестер, функционирующий по механическому контактному методу, являющемуся наиболее точным. Тестер СНУ-СА производства компании Labthink соответствовал требованиям стандартов ASTM и ISO).

Анализ этих показателей дает основание характеризовать семена иссопа после электрофизического воздействия, как соответствующие высоким посевным качествам. В среднем энергия прорастания у семян иссопа составила 76,7 %, лабораторная всхожесть – 84,3 и полевая всхожесть – 73,0 % при невысоких допустимых отклонениях.

Оценивая качество семян иссопа лекарственного, следует отметить, что в условиях центральной зоны республики иссоп формирует довольно качественные семена. Это дает основание утверждать о достаточно высокой адаптационной способности иссопа и возможности организации в республике семеноводства и устойчивого производства семян этой культуры, в том числе и на экспорт.

Перед посевом вносились полные дозы минеральных удобрений: $N_{60}P_{80}K_{80}$. Дозы азота, фосфора и калия брались с учетом обеспеченности почвы этими элементами и планируемой фитопродуктивности. Также проводился весь комплекс агротехнических мероприятий, велись фенологические наблюдения за ростом и развитием растений и учеты продуктивности агроценозов.

Опыт по изучению влияния нормы высева семян иссопа лекарственного на урожай зеленой массы закладывался на участке со следующими показателями

плодородия: пахотный горизонт (0 – 22 см) темно-серого цвета с коричневым оттенком, уплотненный, мелкокомковатой структуры, сушь рыхлая, переход в нижний горизонт неровный, четкий. По данным лабораторных анализов и наблюдений, почву можно отнести к средней по окультуренности.

Агрохимические показатели пахотного слоя почвы следующие: содержание гумуса в пахотном слое – 2,55 %, доступных форм питательных веществ – подвижного фосфора (P_2O_5) – 190 мг, обменного калия (K_2O) – 220 мг на 1 кг сухой почвы, рН соляной вытяжки – 5,75.

Подготовка почвы под закладку опыта сводилась к общепринятым приемам подготовки почвы под овощные культуры [6]. Осенью проводили зяблевую вспашку, сбор камней, измельчение растительных остатков предшественника. Весной для закрытия влаги проводилось боронование с последующей культивацией и выравниванием почвы участка.

Опыт закладывался при наступлении среднесуточной температуры воздуха +10 °С и прогревании почвы на глубине заделки семян до +8...+10 °С в 4-х кратной повторности. Семена размещались систематическим (ступенчатым) способом [7], общая площадь делянок составляла – 6 м². Посев проводился широкорядным способом с шириной междурядий – 0,45 м. Глубина заделки семян составляла 1,5 – 2 см. В условиях опыта за растениями проводились фенологические наблюдения. Для установления прохождения растениями фенологических фаз проводили подсчет растений с характерными для них признаками. В четырех местах на делянке осматривали по 10 типичных растений, каждый раз – в рядках, находящихся на некотором расстоянии, где был проведен предыдущий осмотр.

В условиях опыта изучались урожайность надземной массы и ее структура (лист, стебель, соцветие). Уход за посевами сводился к борьбе с сорной растительностью и разрыхлению почвенной корки агротехническими мероприятиями. Для этого были проведены две междурядные обработки.

Изучение роста и развития растений по вариантам опыта показало, что сроки наступления основных фенофаз и их продолжительность по вариантам опыта не имели существенных различий. Сравнение продолжительности вегетационного периода в наших опытах с данными других авторов показывает, что продолжительность фенофаз по годам меняется и обуславливается особенностью температурного режима и количеством выпадающих осадков в период вегетации и могут отличаться по годам на 5-10 дней. Изучение особенностей развития иссопа в год посева показало, что появление массовых всходов отмечено на 8-й день после посева (25.05), к середине июля (17.07) растения вступали в репродуктивную фазу – начало бутонизации (табл. 2). В фазу начало цветения растения из опытных семян вступали уже в третьей

Таблица 2. Прохождение фаз развития у растений иссопа лекарственного из контрольных и опытных семян (к/оп)

Год	Дата наступления фаз развития								
	Посев к/оп	Всходы к/оп	Нач. весен. отраст. к/оп	Начало бутониз., к/оп	Массовая бутониз., к/оп	Начало цветения к/оп	Массовое цветение к/оп	Начало созревания семян к/оп	Уборка семян к/оп
2013	16.05/ 16.05	27.05/ 25.05	-	21.07/ 17.07	10.07/ 4.08	28.08/ 20.08	13.09/ 09.09	12.10/ 8.10	-/ 13.10
2014	-	-	01.05/ 23.04	15.06/ 7.06	17.06/ 11.06	30.06/ 27.06	28.07/ 24.07	08.09/ 03.09	20.09/ 15.09
2015	-	-	08.05/ 01.05	8.07/ 02.07	14.07/ 08.07	22.07/ 17.07	30.07/ 27.07	15.09/ 10.09	23.09/ 18.09

декаде августа, на 8 дней раньше растений из контрольных семян (20 и 28 августа), что дает возможность получать сырье уже на первом году жизни. Учет урожайности зеленой массы проводился в фазу массового цветения (11.09). К концу первой декады октября (8.10) растения иссопа из опытных семян вступили в фазу созревания семян.

Анализ продолжительности фенофаз в первый год жизни показал, что период от появления массовых всходов до начала бутонизации у растений из опытных семян составил 55 дней, из контрольных семян – 57. Следующие межфазные периоды также немного сокращались, но даже там, где они были равны, у растений из опытных семян они наступали раньше, чем из семян контрольной партии. Период от цветения до начала созревания семян (31 день) пришелся на вторую декаду октября. Условия вегетационного периода 2013 г. не обеспечили полного вызревания всех семян в растениях первого года жизни. Тем не менее, растения из обработанных семян имели более здоровый и крепкий вид, чем растения из контрольных семян.

Анализ результатов проводимых исследований по обоснованию нормы высева показал, что такие монокультуры обеспечивали достаточно высокую фитопродуктивность, составившую в год посева при минимальной норме высева – 194,3 ц/га и 151,1 ц/га при более высокой норме (табл. 3).

Таблица 3. Влияние изучаемых норм высева на урожайность лекарственного сырья иссопа лекарственного

Варианты опыта	Фитопродуктивность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
5 кг/га	191.1	-	-
7 кг/га	151.1	- 40.0	20.9
5 кг/га	186.0	-	-
7 кг/га	194.3	+ 8.3	+4.5
5 кг/га	210.8		
7 кг/га	203.8	- 7.0	- 3.3

Полученные результаты дают основание считать, что повышение нормы высева семян иссопа с 5 до 7

кг/га на второй и третий год вегетации не обеспечило выраженной достоверной прибавки урожая фитомассы иссопа.

Известно, что высокая ценность лекарственного растительного сырья фитомассы обусловлена значительным содержанием в общем урожае доли соцветий и листьев. Результаты проведенных исследований показали, что в структуре фитомассы иссопа лекарственного на долю листьев и соцветий приходится в среднем по опыту 60,3 % от суммарного урожая

Таблица 4. Структура урожая зеленой массы иссопа лекарственного, %

Год	Вариант опыта	Показатели, %		
		стебель	лист	соцветие
В год посева	5 кг/га	38,9	30,5	30,7
	7 кг/га	35,4	35,4	29,6
Второй год вегетации	5 кг/га	40,1	35,1	24,8
	7 кг/га	42,3	31,3	26,4
Третий год вегетации	5 кг/га	41,6	31,9	26,5
	7 кг/га	40,2	30,8	29,0
В среднем по опыту		39,8	32,5	27,8

(табл. 4). Кроме того, растения из опытных семян не имели слабых или засохших первых листьев.

Установлено, что варианты опыта по годам исследований не выявили достоверных различий в структуре урожая. Например, на долю соцветий в общем урожае лекарственного сырья по вариантам опыта приходилось от 24,8 до 30,7 %, а в среднем по опыту этот показатель составил 27,8 %. Наряду с этим, облиственность в среднем составила 32,5 %, варьируя по вариантам от 30,5 до 35,4 %. Установлено, что на стебли в общем урожае приходилось 39,8 %, а по вариантам этот показатель наблюдался в диапазоне значений от 35,4 до 42,3 %. Результаты проведенных исследований дают основание утверждать о высоком удельном весе в фитомассе иссопа соцветий и листьев.

Выводы

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что повышение норм высева семян иссопа с 5 до 7 кг/га не обеспечило выраженной достоверной прибавки урожая фитомассы. Проведенные исследования показали, что повышение нормы высева иссопа с 5 до

7 кг/га приводило не только к перерасходу семян при посеве, но и к снижению продуктивности сырья иссопа на 15,9 ц/га или на 8,4 %. Перед посевом семенной ворох необходимо отсепарировать на диэлектрическом сепараторе семян СДЛ-1 с соблюдением следующих технологических параметров:

- напряжение на рабочем органе – 0,4 кВ;
- покрытие рабочего органа полиэтиленовой пленкой толщиной 0,04 мм, проход – однократный, за 5...15 дней перед планируемым сроком посева.

В связи с изложенным выше, считаем целесообразным применять в почвенно-климатических условиях Беларуси на типичных дерновоподзолистых супесчаных средних по плодородию почвах норму высева семян иссопа лекарственного в количестве 5 кг/га всхожих семян.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Кухарева, Л.В. Технологии возделывания лекарственных растений: методич. пос. / Л.В. Кухарева, Т.В. Гиль. – Минск: Минсктиппроект, 2008. – 128 с.
- 2 Березко, М.Н., Вечер, Н.Н., Березко, О.М. Влияние минеральных удобрений на урожай *Hyssopus officinalis* L. в условиях Беларуси / Инновационные подходы и технологии для повышения эф-

фективности производства в условиях глобальной конкуренции: матер. Межд. науч.–практ. конф., посвященной памяти член-корр. КазАСХН Телуева Е.Т., 1 марта 2016 г. – Семей: гос. ун-т им. Шакарима, 2016. – Т. 1. – С. 103-106.

3. Шкляр, А.П. Иссоп лекарственный / А.П. Шкляр // Белорусское сельское хозяйство, 2004. – № 12. – С. 40-41.
4. Ловкис В.Б., Колос В.А. О критериях энергетической эффективности сельскохозяйственных технологий // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб. Т. 42 – Минск: РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2008. – С. 13-19.
5. Городецкая, Е.А. Влияние плазменно-микроволновой обработки на посевные качества семян / Е.А. Городецкая, Е.В. Спиридович, В.И. Горбачевич [и др.] // Доклады НАН Беларуси, 2007. – № 6. – Т. 51. – С. 68-72.
6. Опытное дело в полеводстве / С.С. Сдобников [и др.]; под ред. Г.Ф. Никитенко. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 190 с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 24.02.2016

Радиоволновой влагомер зерна

Предназначен для непрерывного измерения влажности зерна в процессе сушки на зерносушильных комплексах.

Влагомер обеспечивает непрерывный контроль влажности зерна в потоке и обеспечивает автоматическую коррекцию результатов измерения при изменении температуры материала, имеет аналоговый выход 4-20 мА, а также интерфейс RS-485.



Основные технические данные

Диапазон измерения влажности зерна	от 9 до 25%
Основная абсолютная погрешность	не более 0,5%
Температура контролируемого материала	от +5 до +65°С
Цена деления младшего разряда блока индикации	0,1%
Напряжение питания	220 В 50Гц,
Потребляемая мощность	30ВА