

DOI: 10.25637/TVAN.2018.03.15.

УДК 633.88:630.165.3 (470.32)

Чернявских В. И.

**СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО ИССОПА ЛЕКАРСТВЕННОГО  
(*HYSSOPUS OFFICINALIS* L.) В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный университет»

**Реферат.** Цель исследований – создание системы селекции и промышленного семеноводства иссопа лекарственного в условиях Белгородской области Центрально-Черноземного региона. Опыты по изучению семенной продуктивности иссопа проводили в 2015–2017 гг. на двух участках с различными почвенными разностями: 1 – чернозем остаточного-карбонатного среднеэродированный на элювии мела; 2 – чернозем выщелоченный слабоэродированный на лессовидном суглинке. Использование метода индивидуально-семейного отбора позволило на основе местного генетического материала получить новый сорт иссопа лекарственного Волоконовский, а также ряд сортообразцов, имеющих ряд морфологических отличий от стандарта – сорта Лекарь. Сорт Волоконовский и перспективные новые сортообразцы ПОИ-28 и ПОИ-36 достоверно превысили стандарт по урожайности зеленой массы в среднем за 2014–2016 гг. на 29,6–44,4 %, по урожайности семян – на 22,5–27,7 %. Новые селекционные номера ПОИ-28 и ПОИ-36 планируется передать в Госсортоиспытание. Урожайность семян сорта Волоконовский при промышленном семеноводстве составила от 91 до 360 кг/га в зависимости от условий и способов возделывания. Установлена сильная положительная корреляция между посещаемостью посевов пчелами и семенной продуктивностью ( $r = 0,893 \pm 0,103$ ), а также между рНк<sub>с</sub> и урожаем семян ( $r = 0,820 \pm 0,092$ ). Оценка опытных данных методом дисперсионного анализа позволила установить, что при формировании результирующего показателя «урожай семян» доля влияния фактора А (почвенная разность) в общей дисперсии составила 42,6 %, фактора В (подкашивание) – 34,6 %. Доля влияния погодных условий на формирование урожая семян была незначительной – в пределах 16,2 %, случайных ошибок – минимальной – 6,6 %. Иссоп лекарственный способен обеспечивать стабильную семенную продуктивность на различных почвенных разностях с различной степенью плодородия, что делает Центрально-Черноземный регион перспективным для его промышленного семеноводства.

**Ключевые слова:** селекция, семеноводство, иссоп лекарственный, *Hyssopus officinalis* L., сорт Волоконовский, интродукция, пряно-ароматические культуры.

**Введение**

Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.) – известная в мире пряно-вкусовая и лекарственная культура [1–3]. Благодаря своим разнообразным и полезным качествам иссоп активно изучают, особенно интересует исследователей его биохимический состав, определяющий пищевые, лекарственные и фармакологические свойства: содержание эфиров, дубильных и горьких веществ, витаминов, флавоноидов и других пигментов, минеральных элементов и т.д. [2–9]. Являясь ценной медоносной культурой, иссоп обеспечивает получение до 330 кг/га высококачественного меда [10–11]. Ведутся исследования его декоративных свойств и использования в зеленом строительстве [12]. Все это делает иссоп лекарственный перспективной культурой для более широкого внедрения в европейской части России, в частности в условиях Центрально-Черноземного региона. Представляет

научный интерес изучение возможности его возделывания на низкопродуктивных эрозионно-опасных склоновых землях, меловых обнажениях и техногенно-нарушенных участках в процессе их хозяйственного освоения, в первую очередь для создания устойчивой кормовой базы пчеловодства и фитомелиорации нарушенных земель [13–16].

Однако несмотря на высокий потенциал использования, все сорта иссопа, включенные в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации, позиционируются как пряно-вкусовые для выращивания в личных подсобных хозяйствах. Это приводит к необходимости изучения иссопа при промышленном возделывании как медоносной, почвозащитной и фитомелиоративной культуры [17–19]. В настоящее время иссоп нельзя рекомендовать для широкого применения и разнообразного использования в агропромышленном комплексе из-за незначительной площади его возделывания в связи с отсутствием необходимого количества семян, а также слабой изученности адаптивного потенциала сортов. Для создания большой площади медоносных посевов иссопа лекарственного в различных почвенно-климатических условиях Центрально-Черноземному региону (ЦЧР), в первую очередь, необходимы сорта, адаптированные к сложным почвенно-климатическим условиям региона и создание устойчивой системы их семеноводства [13–14, 20].

**Цель исследований** – создание системы селекции и промышленного семеноводства адаптированных сортов иссопа лекарственного в условиях Центрально-Черноземного региона.

#### **Материалы и методы исследования**

Исследования проводили в 2015–2017 гг. в Белгородской области, которая географически приурочена к югу Среднерусской возвышенности, экономически – к ЦЧР. Природная и хозяйственная специфика юга Среднерусской возвышенности в значительной мере определяется внутризональной вертикальной дифференциацией ландшафтов и формированием высотно-ландшафтных комплексов. Средний коэффициент расчлененности территории, обуславливающий распределение земель по крутизне, экспозиции, длине и форме склонов – 1,7 км/га, а площадь склоновых земель с крутизной более 10° доходит до 100 тыс. га (около 4 % территории). Низкая влагообеспеченность является основным лимитирующим фактором: среднегодовая сумма осадков изменяется от 650 мм на северо-западе до 450 мм на юго-востоке региона [16, 20].

Селекция иссопа в Белгородской области начата в 2008 г. Основное направление селекционной работы – создание сортов, устойчивых при возделывании на низкопродуктивных почвах и пригодных к интенсивному промышленному семеноводству. Методологической основой проведения исследований служит концепция, рассматривающая меловой юг Среднерусской возвышенности как вторичный антропогенный микрогенцентр формирования ценных в хозяйственном отношении форм различных видов растений, характеризующихся многообразным генетическим и фитоценотическим фондом как результатом дивергентной эволюции [13, 22, 23].

В коллекционном питомнике в 2008–2014 гг. изучали 123 сортопопуляции иссопа, созданные методом индивидуально-семейного отбора из местных дикорастущих ценопопуляций, сформировавшихся на эродированных черноземах и нарушенных остаточного-карбонатных почвах в условиях овражно-балочных комплексов юго-восточной части Белгородской области, и сорта из различных селекционных учреждений России [13–15]. Селекционный питомник располагался на участке ЗАО «Краснояржская зерновая компания» в Белгородской области. Почва –

чернозем типичный карбонатный среднеэродированный на элювии мела, содержание гумуса – 2,7 %. Изучение коллекции проводили в соответствии с методикой проведения испытаний на отличимость, однородность, стабильность [24]. Высевали образцы на однорядковых делянках длиной 150 см с количеством растений 80 штук на одну делянку. Повторность двукратная. Стандарт – сорт Лекарь размещали через каждые четыре номера. Группировку сортов и сортопопуляций проводили по двум признакам: стебель (разветвление) и цветок (окраска венчика). Из каждой популяции методом половинок оставляли резерв семян для дальнейшего использования.

Выделившиеся по морфо-биологическим признакам популяции размножали на изолированных участках (из семян резерва) и изучали в 2013–2016 гг. в условиях полевого опыта, зложенного методом расщеплённых делянок [25–27]. Повторность шестикратная. Площадь учётных делянок 10 м<sup>2</sup>. Зеленую массу убирали в период бутонизации с площади 5 м<sup>2</sup>. Для уборки на семена оставляли 5 м<sup>2</sup>. Способ посева рядовой с междурядьями 45 см. Учёт урожая проводили поделяночно сплошным способом. Почва селекционного участка – чернозём типичный карбонатный среднеэродированный, содержание гумуса – 2,4 %. В среднем за годы исследований сумма среднемесячных температур воздуха варьировала от 5,9 °С до 7,8 °С. Среднегодовое количество выпавших осадков было близко к норме – 510–560 мм.

Изучение урожайности семян нового сорта иссопа Волоконовский в условиях производственных посевов проводили в ЗАО «Краснояружская зерновая компания» в 2015–2017 гг. на двух участках с различными почвенными разностями.

Участок № 1 – Новооскольский район Белгородской области, общая площадь – 4,8 га; почва – чернозем остаточного-карбонатный среднеэродированный на элювии мела; содержание гумуса – 1,9 %; рН<sub>KCl</sub> – 7,8; содержание легкогидролизуемого азота 68 мг/кг.

Участок № 2 – Чернянский район Белгородской области, общая площадь – 14 га; почва – чернозем выщелоченный слабоэродированный на лессовидном суглинке, содержание гумуса 4,8 %, рН<sub>KCl</sub> – 5,9; содержание легкогидролизуемого азота – 123 мг/кг.

Изучали семенную продуктивность иссопа без подкашивания и с подкашиванием при высоте растений 15–20 см. Площадь учетной делянки – 1 000 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная. Посев – позднеосенний, при снижении среднесуточной температуры воздуха ниже 5 °С. Норма высева – 10 кг кондиционных семян на 1 га. Глубина заделки семян – 1,5–2,0 см. Способ посева – обычный рядовой с междурядьем 24,8 см промышленной сеялкой John Deere-1895. Уборку производственных опытов проводили комбайном John Deere-9640. Учет насекомых-опылителей на посевах иссопа проводили стандартными методами [28].

При обработке всех опытных данных использовали метод дисперсионного и корреляционного анализа [29].

### Результаты и их обсуждение

В серии экспедиций и геоботанических исследований на территории региона были выявлены локальные, устойчивые в пространстве и во времени, самоподдерживающиеся и самовозобновляемые популяции иссопа лекарственного, обладающие рядом ценных хозяйственно полезных признаков. На их основе была создана коллекция ценных экотипов иссопа лекарственного в культуре, проведена селекционная работа и получен новый сорт Волоконовский, который в 2016 г. был допущен к использованию в Российской Федерации.

Исходный материал для нового сорта отобран на меловых обнажениях овражно-балочных комплексов в пойме реки Оскол между селами Верхние и Нижние Лубянки Волоконовского района Белгородской области.

Селекция методом индивидуально-семейного отбора велась по таким признакам, как форма, высота, диаметр и компактность куста, длина цветоноса и соцветия, продолжительность периода цветения, урожайность зеленой массы и семян, зимостойкость, устойчивость к ранневесенним и осенним заморозкам, засухе и болезням.

В первый год жизни сорт Волоконовский образует один неветвящийся или слабо ветвящийся стебель, который зацветает в июле, а в конце сентября дает семена. Во второй и последующие годы жизни отрастание иссопа начинается в первую–третью декаду апреля, после установления устойчивой положительной среднесуточной температуры. Период от полных всходов до уборки на зелень составляет (в первый год вегетации) – 103 дня, на специи (фаза бутонизации) – 108 дней. Период от полных всходов до начала цветения – 115 дней. Период от начала отрастания до уборки на зелень (на второй год вегетации) – 48 дней. Период от начала отрастания до начала цветения – 54 дня. Средняя продолжительность периода цветения всех исследованных форм составляла 48–56 суток, периода вегетации – 143–150 суток.

Помимо сортопопуляции, послужившей основой для сорта Волоконовский, в питомнике были выделены еще 2 перспективных селекционных номера, изученные в условиях полевого опыта в 2013–2016 гг. Как показали исследования, отличимость, однородность и стабильность растений сорта Волоконовский и двух новых перспективных сортообразцов ПОИ-28 и ПОИ-36 имели ряд существенных отличий от стандарта сорта Лекарь по морфологическим признакам (таблица 1).

**Таблица 1 – Основные морфологические признаки изученных сортов и сортообразцов иссопа лекарственного (2014–2016 гг.)**

Признак	Сорт Лекарь (стандарт)	Сорт Волоконовский	Селекционный номер ПОИ-28	Селекционный номер ПОИ-36
Высота и плотность куста	высокий, раскидистый	высокий, плотный	высокий, плотный	высокий, раскидистый
<b>Высота растения</b>				
В фазе технической спелости, см	62–67	60–65	65–70	63–68
В фазе цветения, см	69–74	70–75	73–78	70–75
В фазе созревания семян, см	80–85	85–90	85–90	80–85
Облиственность, %	47	55	52	56
<b>Листовая пластинка</b>				
Величина	средний	средний	средний	крупный
Окраска	темная	зеленая средней интенсивности	зеленая средней интенсивности	зеленая средней интенсивности
Форма	яйцевидная	ланцетовидная	ланцетовидная	яйцевидная
Поверхность	гладкая	гладкая	гладкая	гладкая
Край листа	цельнокрайний	цельнокрайний	цельнокрайний	цельнокрайний
Волнистость края листа	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Средняя длина листа, см	1,9–2,2	2,5–3,5	2,4–3,8	2,6–3,8
Средняя ширина листа, см	1,0–1,2	0,7–1,1	0,7–1,3	0,9–1,2
Ткань листа	плотная	плотная	плотная	плотная
Опушение	слабое	слабое	слабое	слабое
<b>Соцветие</b>				
Форма	колосовидное	колосовидное	колосовидное	колосовидное
Окраска цветков	синяя	синяя	синяя	фиолетовая
Длина, см	12–16	15–20	13–18	16–22
Ширина, см	1,3–1,8	1,5–2,0	1,7–2,3	1,6–2,1
Количество на второй год, шт.	57–61	68–75	65–73	68–79
Масса, г	4,6–5,2	5,0–6,0	5,0–5,8	5,2–6,4

В среднем за три года исследований новый сорт Волоконовский превысил стандарт по урожайности зеленой массы на 33,3 %, новые перспективные сортообразцы ПОИ-28 и ПОИ-36 – на 29,6 и 44,4 % соответственно (таблица 2).

**Таблица 2 – Продуктивность изученных сортов и сортообразцов иссопа лекарственного (2014–2016 гг.)**

Признак	Сорт Лекарь (стандарт)	Сорт Волоконовский	Селекционный номер ПОИ-28	Селекционный номер ПОИ-36
Урожайность зеленой массы, кг/м <sup>2</sup>	2,7 ± 0,12	3,6 ± 0,18	3,5 ± 0,14	3,9 ± 0,17
Группа спелости	среднеспелый	среднеспелый	среднеспелый	среднеспелый
Масса одного растения на второй год жизни, г	845,3 ± 35,2	920,8 ± 36,6	902,8 ± 29,4	945,3 ± 27,9
Масса 1000 семян, г	1,15 ± 0,04	1,48 ± 0,06	1,46 ± 0,06	1,53 ± 0,05
Урожайность семян*, г/м <sup>2</sup>	28,6 ± 1,34	35,6 ± 1,38	34,9 ± 1,44	36,5 ± 1,68

*Примечание.* \* урожайность кондиционных семян в соответствии с ГОСТ Р 51096-97 [27].

Важно, что сорт Волоконовский и сортообразцы ПОИ-28 и ПОИ-36 в течение всех лет исследований показали также стабильную семенную продуктивность, достоверно превысив стандарт на 22,5–27,7 %. Коэффициент вариации урожайности семян ( $C_v$ ) у сорта Лекарь составил 45,8 %, а у нового сорта и перспективных сортообразцов не вышел за пределы 6,8–8,2 %. По итогам проведенных исследований селекционные номера ПОИ-28 и ПОИ-36 планируются к передаче в Госсортоиспытание.

Важнейшая составляющая селекционной работы и главный ее результат, обеспечивающий долголетие нового сорта, – создание устойчивой системы его семеноводства. Только наличие достаточного количества семян обеспечивает распространение сорта, и, в конечном итоге, экономический эффект его возделывания.

Параллельно с конкурсным сортоиспытанием сорта Волоконовский как овощной и пряно-ароматической культуры, на полях патентообладателя сорта – ЗАО «Краснояржская зерновая компания», проводили полевые опыты по изучению семенной продуктивности иссопа в производственных посевах. Одновременно участки использовались как кормовая база для пчеловодства компании во второй половине лета.

Исследовали несколько технологий закладки семенников (различные предшественники, поздневесенний и ранневесенний сроки сева, способ посева – широкорядный и рядовой). Наиболее эффективной оказалась технология закладки семенников, включающая в себя следующие элементы:

В первый год жизни иссопа:

1. Предшественник – раннеспелый сорт сои Ланцетная, убираемый на масло-семена в условиях Белгородской области в третьей декаде августа – первой декаде сентября;

2. Обработка почвы – дискование после уборки предшествующей культуры на 5–7 см и предпосевная культивация в середине октября;

3. Посев позднесенний, при снижении среднесуточной температуры воздуха ниже 5 °С (на участке № 1 – 20 ноября 2013 г., на участке № 2 – 23 ноября 2014 г.); глубина заделки семян – 2–2,5 см;

4. Довсходовое внесение гербицидов глифосатовой группы (третья декада апреля – первая декада мая);

5. Получение всходов – весной следующего за посевом года (первая декада мая);

6. Внесение гербицидов против злаковых сорняков в период стеблевания – цветения отдельных растений (вторая декада августа).

Основная задача применяемых технологических приемов в первый год жизни – формирование плотного, хорошо развитого посева культуры с проективным покрытием 90–95 %. На семенные цели используется травостой второго и последующих лет жизни.

Во второй и последующие годы жизни иссопа.

1. Подкашивание половины участка при достижении иссопом высоты 15–20 см. Основная цель подкашивания – сдвиг периода цветения культуры на более поздние сроки – конец июля – начало августа для обеспечения пчеловодства ценным кормом перед уходом пчел в зиму;

2. Обмолот прямым комбайнированием. Необходимо учитывать, что семена иссопа созревают раньше, чем все остальное растение и склонны к осыпанию. Уборочная спелость травостоев на семена без подкашивания в условиях региона наступает в первой декаде августа, при использовании подкашивания – в первой декаде сентября и в более поздние сроки;

3. Досушивание убранных вороха на току или в продуваемом складе слоем высотой не более 15 см. Необходимо ежедневное двухразовое ворошение вороха. Влажность семян доводится до 10 %;

4. Доведение семян до посевных кондиций с использованием решетных машин (Petkus K-518), триерных блоков (Petkus K-531), пневмостола (Petkus КД-120). В случае необходимости – дополнительная очистка семян с использованием фотосепаратора ZSEArixel.

Результаты производственных испытаний показали, что наибольший урожай семян обеспечивали посевы иссопа без подкашивания: на участке № 1 в среднем за три года урожайность семян была выше на 37,1 %, на участке № 2 в среднем за два года – на 61,6 % (таблица 3).

**Таблица 3 – Урожайность семян иссопа лекарственного сорта Волоконовский, кг/га**

Участок	Почва (фактор А)	Способ возделывания (фактор В)	2015 г.	2016 г.	2017 г.	В среднем	
						2015–2016 гг.	2016–2017 гг.
№ 1	Чернозем остаточно- карбонатный	1*	210	360	240	285	300
		2**	166	242	183	204	212
№ 2	Чернозем выщелоченный	1*	–	210	196	–	170
		2**	–	138	91	–	105
НСР <sub>05</sub>			8,4	12,2	11,4	–	–

*Примечание.* \* с подкашиванием; \*\* без подкашивания.

Плодородие и тип почвы оказали значительное влияние на семенную продуктивность иссопа. На черноземах остаточно-карбонатных в среднем за два года отмечена более высокая семенная продуктивность иссопа по сравнению с черноземом выщелоченным: без подкашивания – на 76,5 %, с подкашиванием – на 102,0 %.

Проведенная оценка активности насекомых-опылителей на посевах иссопа показала, что имеется сильная положительная корреляция между посещаемостью посевов пчелами и семенной продуктивностью ( $r = 0,893 \pm 0,103$ ). Наибольшая активность посещения пчелами цветущих растений иссопа отмечена в период его цветения в первую–третью декады июля на участках без подкашивания.

Не установлено тесных корреляционных связей между содержанием легкогидролизуемого азота в почвах и урожаем семян ( $r = 0,198 \pm 0,123$ ), а также между содержанием гумуса в почве и урожаем семян ( $r = 0,161 \pm 0,118$ ). Вместе с тем,

установлена сильная корреляционная связь между  $pH_{KCl}$  и урожаем семян ( $r = 0,820 \pm 0,092$ ).

Оценка опытных данных методом дисперсионного анализа позволила установить, что при формировании результативного показателя «урожай семян» доля влияния фактора А (почвенная разность) в общей дисперсии составила 42,6 %, фактора В (подкашивание) – 34,6 %. Доля влияния погодных условий на формирование урожая семян была незначительной – в пределах 16,2 %, случайных ошибок – минимальной – 6,6 %.

### Выводы

В результате многолетней работы с использованием метода индивидуально-семейного отбора в Белгородской области получен новый сорт иссопа лекарственного Волоконовский, обладающий комплексом признаков семенной продуктивности, урожайности зеленой массы и высокой адаптивностью в условиях Центрально-Черноземного региона. Выделены новые селекционные номера иссопа лекарственного ПОИ-28 и ПОИ-36, обладающие комплексом ценных хозяйственно полезных признаков, которые планируется передать в Госсортоиспытание.

Создана коллекция сортообразцов иссопа лекарственного различного эколого-географического происхождения, в которых удалось совместить признаки как высокой урожайности зеленой массы, так и стабильной семенной продуктивности.

Урожайность семян сорта Волоконовский при промышленном семеноводстве условиях Белгородской области составляет от 91 до 360 кг/га в зависимости от условий и способов возделывания.

Урожайность семян иссопа сильно зависит от почвенной разности. Наибольшая семенная продуктивность семенников реализуется на карбонатных почвах в сравнении с выщелоченными черноземами.

Иссоп лекарственный способен обеспечивать стабильную семенную продуктивность на различных почвенных разностях с различной степенью плодородия, что делает Центрально-Черноземный регион перспективным для его промышленного семеноводства.

### Литература

1. Jahantigh O., Najafi F., Badi H. N., Khavari-Nejad R. A., Sanjarian F. Changes in antioxidant enzymes activities and proline, total phenol and anthocyanine contents in *Hyssopus officinalis* L. plants under salt stress // Acta Biol. Hung. 2016. Jun. 67 (2). P. 195–204.
2. Letessier M. P., Svoboda K. P., Walters D. R. Antifungal activity of the essential oil of hyssop (*Hyssopus officinalis*) // J. of Phytopathol. 2001. Vol. 149 (11–12). P. 673–678.
3. Скорина В. В., Мусаев Ф. Б. Результаты многолетней совместной работы Всероссийского НИИ селекции и семеноводства овощных культур и Белорусской государственной сельскохозяйственной академии по селекции овощных культур // Селекция и семеноводство овощных культур. 2015. № 46. С. 521–531.
4. Великородов А. В., Ковалев В. Б., Курбанова Ф. Х., Щепетова В. Е. Химический состав эфирного масла *Hyssopus officinalis* L., культивируемого в Астраханской области // Химия растительного сырья. 2015. № 3. С. 71–76.
5. Молчанова А. В., Суминова Н. Б. Некоторые биохимические параметры надземной массы иссопа лекарственного, интродуцированного в условиях Нижнего Поволжья // Аграрный научный журнал. 2016. № 4. С. 29–31.
6. Никитина А. С., Попова О. И. Исследование тритерпеновых соединений иссопа лекарственного, культивируемого в условиях Ставропольского края // Фармацевтические науки. 2011. № 11. С. 430–432.
7. Паштецкий В. С. Использование эфирных масел в медицине, ароматерапии, ветеринарии и растениеводстве (обзор) // Таврический вестник аграрной науки. 2018. № 1 (13). С. 18–40.
8. Маланкина Е. Л., Ткачёва Е. Н., Козловская Л. Н. Лекарственные растения семейства яснотковые (*Lamiaceae*) как источники флавоноидов // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2018. Т. 21. № 1. С. 30–35.

9. Цугкиев Б. Г., Кайтмазов Т. Б., Гагиева Л. Ч. Содержание питательных веществ в эфиромасличных растениях // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т. 50. Ч. 3. С. 324–333.
10. Иванов М. Г. Методы ускоренного создания многолетних медоносных плантаций душицы и иссопа в условиях северо-запада РФ // Фундаментальные исследования. 2011. № 4. С. 53–58.
11. Сумина Н. Б. Продуктивность иссопа обыкновенного, интродуцированного в условиях Нижнего Поволжья // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2015. № 11. С. 66–68.
12. Колесникова И. А., Абрамчук А. В. Эфирномасличные растения в декоративном садоводстве // Молодежь и наука. 2017. № 6. С. 56.
13. Dumacheva E. V., Cherniavskih V. I., Tokhtar V. K., Tokhtar L. A., Pogrebnyak T. A., Horolskaya E. N., Gorbacheva A. A., Vorobyova O. V., Glubsheva T. N., Markova E. I., Filatov S. V. Biological resources of the *Hyssopus* L. on the south of european Russia and prospects of its introduction // International Journal of Green Pharmacy. 2017. Vol. 11. № 3. P. 476–480.
14. Думачева Е. В., Чернявских В. И., Бородаева Ж. А. Биологические ресурсы семейства *Lamiaceae* Lindl. в условиях мелового юга Среднерусской возвышенности // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20053>. (дата обращения 24.05.2018).
15. Чернявских В. И., Тохтар В. К., Думачева Е. В., Дегтярь О. В. Видовое разнообразие естественной растительности на склонах юга Среднерусской возвышенности и его влияние на продуктивность сообществ // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.science-education.ru/109-9446](http://www.science-education.ru/109-9446). (дата обращения 24.05.2018).
16. Lisetskii F. N., Chernyavskih V. I., Degtyar O. V. Pastures in the zone of temperate climate: trends of development, dynamics, ecological fundamentals of rational use // Pastures: Dynamics, Economics and Management. USA: Nova Science Publishers, Inc., 2011. P. 51–85.
17. Беспалько Л. В., Харченко В. А., Ушакова И. Т., Козарь Е. Г., Байков А. А. Основные направления селекции иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков 2016. № 14. С. 33–37.
18. Калиниченко Л. В., Маланкина Е. Л., Козловская Л. Н. Сравнительная оценка продуктивности иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) в зависимости от сорта и происхождения образца. // Известия ТСХА. 2013. № 5. С. 171–176.
19. Ушакова И. Т., Харченко В. А. Пряно-вкусовые культуры семейства Яснотковые (*Lamiaceae*): основные направления селекции // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2014. № 8. С. 68–71.
20. Чернявских В. И., Титовский А. Г., Шарко Р. А., Шинкаренко О. В., Думачева Е. В. Опыт селекции и семеноводства люцерны и других трав в ЗАО «Краснояржская зерновая компания» // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 12. С. 14–17.
21. Григорьевская А. Я. Антропогенная трансформация растительного покрова Среднерусской лесостепи. Дисс. ... д-ра географ. наук. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2003. 368 с.
22. Dumacheva E. V., Cherniavskih V. I., Markova E. I., Klimova T. B., Vishnevskaya E. V. Spatial pattern and age range of cenopopulations *Medicago* L. in the conditions of gullyng of the southern part of the Central Russian Upland // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. Vol. 6 (6). P. 1425–1429.
23. Думачева Е. В., Чернявских В. И. Биологический потенциал бобовых трав в естественных сообществах эрозионных агроландшафтов Центрального Черноземья // Кормопроизводство. 2014. № 4. С. 8–11.
24. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.) RTG/10771 от 21.09.2009 г. №12-06.20. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gossort.com/22-metodiki-ispytaniy-na-oos.html> (дата обращения 24.05.2018).
25. Майсурадзе Н. И., Киселев В. П., Черкасов О. А. Методика исследований при интродукции лекарственных растений. М.: Наука, 1984. 32 с.
26. Проведение полевых опытов с лекарственными культурами // Под ред. Хотина А. А. М.: Наука, 1981. 60 с.
27. ГОСТ Р 51096-97. Семена лекарственных и ароматических культур. Сортные и посевные качества. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://meganorm.ru/Data/186/18695.pdf> (дата обращения 24.06.2018).
28. Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1971. С. 228–229.
29. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1985. 352 с.

## References

1. Jahantigh O., Najafi F., Badi H. N., Khavari-Nejad R. A., Sanjarian F. Changes in antioxidant enzymes activities and proline, total phenol and anthocyanine contents in *Hyssopus officinalis* L. plants under salt stress // Acta Biol. Hung. 2016. No. 67 (2). P. 195–204.
2. Letessier M. P., Svoboda K. P., Walters D. R. Antifungal activity of the essential oil of hyssop (*Hyssopus officinalis*) // J. of Phytopathol. 2001. Vol. 149 (11–12). P. 673–678.

3. Skorina V. V., Musayev F. B. Results of many-years collaboration between “All-Russian Research Institute of vegetable breeding and seed production” and “Belarusian State Academy of Agriculture in field of vegetable breeding” // *Selektsiya i semenovodstvo ovoshchnykh kultur*. 2015. No. 46. P. 521–531.
4. Velikorodov A. V., Kovalev V. B., Kurbanova F. Kh., Shchepetova V. E. Chemical composition of essential oil of *Hissopus officinalis* L. cultivated in the Astrakhan region // *Khimiia rastitel'nogo syr'ia* (Chemistry of plant raw material). 2015. No. 3. P. 71–76.
5. Molchanova A. V., Suminova N. B. Some biochemical parameters of aboveground mass of hyssop introduced in the Lower Volga Region // *The agrarian scientific journal*. 2016. No. 4. P. 29–31.
6. Nikitina A. S., Popova O. I. Research of triterpene compounds of hyssop medicinal, cultivated in Stavropol Territory // *Farmatsevticheskiye nauki*. 2011. No. 11. P. 430–432.
7. Pashetskii V. S., Nevkrytaya N. V. Use of essential oils in medicine, aromatherapy, veterinary and crop production (review) // *Taurida Herald of the Agrarian Sciences*. 2018. No. 1 (13). P. 18–40.
8. Malankina E. L., Tkacheva E. N., Kozlovskaya L. N. Medicinal plants of the Lamiaceae family flavonoids sources // *Problems of Biological, Medical and Pharmaceutical Chemistry*. 2018. Vol. 21. No. 1. P. 30–35.
9. Tsugkiev B. G., Kaitmazov T. B., Gagieva L. Ch. The content of nutrients in essential oil plants // *Proceedings of Gorsky State Agrarian University*. 2013. Vol. 50. Part 3. P. 324–333.
10. Ivanov M. G. The methods of fast making of fields of perennial spicy-aromatic cultures (*Origanum* and *Hyssop*) in the conditions of north-western Russia // *Fundamental research*. 2011. No. 4. P. 53–58.
11. Suminova N. B. The productivity of ordinary hyssop introduced in the Lower Volga Region // *Novye i netraditsionnye rasteniya i perspektivy ikh ispol'zovaniya*. 2015. No. 11. P. 66–68.
12. Kolesnikova I. A., Abramchuk A. V. The attar plants in ornamental horticulture // *Youth and science*. 2017. No. 6. P. 56.
13. Dumacheva E. V., Cherniavskikh V. I., Tokhtar V. K., Tokhtar L. A., Pogrebnyak T. A., Horolskaya E. N., Gorbacheva A. A., Vorobyova O. V., Glubsheva T. N., Markova E. I., Filatov S. V. Biological resources of the *Hyssopus* L. on the south of European Russia and prospects of its introduction // *International Journal of Green Pharmacy*. 2017. Vol. 11. No. 3. P. 476–480.
14. Dumacheva E. V., Cherniavskikh V. I., Borodaeva Z. A. Biological resources family Lamiaceae Lindl. in the conditions of the cretaceous south of central Russian upland // *Modern problems of science and education*. 2015. No. 3. [Electronic resource]. Access point: <http://www.science-education.ru/en/article/view?id=20053> (reference's date 24.05.2018).
15. Cherniavskikh V. I., Tokhtar V. K., Dumacheva E. V., Degtyar O. V. Species diversity of the natural vegetation on the southern slopes of the central Russian upland and its impact on productivity of plant communities // *Modern problems of science and education*. 2013. No. 3. [Electronic resource]. Access point: [www.science-education.ru/109-9446](http://www.science-education.ru/109-9446) (reference's date 24.05.2018).
16. Lisetskii F. N., Chernyavskikh V. I., Degtyar O. V. Pastures in the zone of temperate climate: trends of development, dynamics, ecological fundamentals of rational use // *Pastures: Dynamics, Economics and Management*. USA, Nova Science Publishers, Inc., 2011. P. 51–85.
17. Bepalko L. V., Kharchenko V. A., Ushakova I. T., Kozar E. G., Baikov A. A. Main directions of selection of *Hyssopus officinalis* L. // *Sel'skokhozyaistvennyye nauki i agropromyshlennyy kompleks na rubezhe vekov*. 2016. No. 14. P. 33–37.
18. Kalinichenko L. V., Malankina E. L., Kozlovskaya L. N. Comparative evaluation of the productivity of *Hissopus officinalis* L. depending on the variety and origin of the sample // *Izvestiya TSKhA*. 2013. No. 5. P. 171–176.
19. Ushakova I. T., Kharchenko V. A. Spicy-flavors of the family Laminaceae: main directions of selection // *Sel'skokhozyaistvennyye nauki i agropromyshlennyy kompleks na rubezhe vekov*. 2014. No. 8. P. 68–71.
20. Cherniavskikh V. I., Titovskiy A. G., Sharko R. A., Shinkarenko O. V., Dumacheva E. V. Experience of breeding and seed production of alfalfa and other grasses in CJSC “Krasnaya Yaruga grain company” // *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2012. No. 12. P. 14–17.
21. Grigoryevskaya A. Ya. Anthropogenic transformation of the vegetation cover of the Middle Russian forest-steppe. Thesis ... Dr. Sc. (Geogr.). Voronezh: Voronezh State University, 2003. 368 p.
22. Dumacheva E. V., Cherniavskikh V. I., Markova E. I., Klimova T. B., Vishnevskaya E. V. Spatial pattern and age range of cenopopulations *Medicago* L. in the conditions of gullying of the southern part of the Central Russian Upland // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2015. Vol. 6 (6). P. 1425–1429.
23. Dumacheva E. V., Cherniavskikh V. I. Biological potential of legume grasses in the natural cenoses on eroded agricultural lands of the Central Chernozem Zone // *Forage Production*. 2014. No. 4. P. 8–11.
24. Methods of testing for distinctness, uniformity and stability. *Hyssopus officinalis* L. RTG / 10771 dated 21.09.2009. No. 12-06.20. [Electronic resource]. Access point: <https://gossort.com/22-metodiki-ispytaniya-na-oos.html> (reference's date 24.05. 2018).
25. Maisuradze N. I., Kiselev V. P., Cherkasov O. A. Research methods for the introduction of medicinal plants. Moscow: Nauka, 1984. 32 p.
26. Field experiments with medicinal crops // Ed. by Khotin A. A. Moscow: Nauka, 1981. 60 p.
27. GOST 51096-97. Seeds of medicinal and aromatic crops. Varietal and sowing characteristics. Specifications. [Electronic resource]. Access point: <http://meganorm.ru/Data/186/18695.pdf> (reference's date 24.06.2018).
28. Fasulati K. K. Field study of terrestrial invertebrates. Moscow: Vysshaya shkola, 1971. P. 228–229.
29. Dospekhov B. A. Methods of field research. (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Kolos, 1985. 352 p.

UDC 633.88: 630.165.3 (470.32)

Cherniavskikh V. I.

**SELECTION AND SEED PRODUCTION OF *HYSSOPUS OFFICINALIS* L. IN THE CENTRAL BLACK SOIL (CHERNOZEM) REGION**

**Summary.** *The aim of the work was to create a system of selection and industrial seed production of *Hyssopus officinalis* L. under the conditions of the Belgorod region of the Central black soil (chernozem) region. Production experiments on studying the seed productivity of hyssop were carried out in 2015–2017 on two sites with different soil varieties: 1 – chernozems residual-calcareous medium-eroded on eluvium of chalk; 2 – chernozems leached on loess-like loam. The method of individual-and-family selection was used in the work. The local genetic material was used for breeding. As a result, new variety Volokonovsky, as well as a number of variety samples that had several morphological differences from the standard variety Lekar, were obtained. The yield of green mass of both variety Volokonovsky and new and promising varieties POI-28 and POI-36 significantly exceeded the standard by 29,6–44,4% on average from 2014 to 2016; the seed yield – by 22,5–27,7 %. New promising varieties POI-28 and POI-36 are planned to be transferred to State variety testing. The yield of seeds of the variety Volokonovsky during industrial seed production was from 91 to 360 kg/ha depending on the conditions and methods of cultivation. A strong positive correlation was established between the attendance of crops by bees and seed productivity ( $r = 0.893 \pm 0.103$ ), as well as between  $pH_{KCl}$  and seed yield ( $r = 0.820 \pm 0.092$ ). The experimental data were estimated by the method of variance analysis. It was established that the share of influence of factor A (soil difference) in the total variance was 42.6 %, factor B (cutting) – 34.6 % when forming the effective indicator “seed yield”. The share of influence of weather conditions on the formation of seed yield was insignificant – in the range of 16.2 %, random errors – minimum (6.6 %). *Hyssopus officinalis* is able to provide stable seed productivity on different soils with varying degrees of fertility. Therefore, the Central Black Soil (chernozem) Region can be considered promising one for its industrial seed production.*

**Keywords:** *selection, seed production, *Hyssopus officinalis* L., variety Volokonovsky, introduction, spicy-aromatic crops.*

Чернявских Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник Природно-ландшафтного комплекса «Ботанический сад «НИУ БелГУ», ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»; 308015, Россия, г. Белгород, ул. Победы, 85; e-mail: chernyavskih@bsu.edu.ru.

Cherniavskikh Vladimir Ivanovich, Dr. Sc. (Agr.), chief researcher of the Natural and Landscape Complex “Botanical Garden of National Research University “Belgorod State University”, FSAEI HE “Belgorod State National Research University” (BSNRU); 85, Pobeda str., Belgorod, 308015, Russia; e-mail: chernyavskih@bsu.edu.ru.

*Дата поступления в редакцию – 01.06.2018.*

*Дата принятия к печати – 01.09.2018.*