

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ ИССОПА ЛЕКАРСТВЕННОГО

Т.В. Сачивко, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

В.Н. Босак, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки, Республика Беларусь

E-mail: sachyuka@rambler.ru

Ключевые слова: иссоп лекарственный, морфологические, морфометрические и фенологические признаки, селекционный процесс.

Реферат. Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.) относится к ценным пряно-ароматическим, эфирно-масличным и лекарственным культурам и широко используется в традиционной и народной медицине, парфюмерии, косметологии, кулинарии и пищевой промышленности. Основные направления селекции иссопа лекарственного – повышение продуктивности, получение форм, приспособленных к промышленной технологии возделывания, устойчивость к вредителям и болезням, ценный химический и биохимический состав, различные сроки наступления хозяйственной годности, медопродуктивность, зональность (пригодность к возделыванию в конкретных почвенно-климатических условиях). В статье приведены результаты исследований по оценке селекционного материала иссопа лекарственного по комплексу хозяйственно полезных морфологических, морфометрических и фенологических признаков, в том числе нового районированного авторского сорта Белорусской государственной сельскохозяйственной академии Завея. В результате исследований усовершенствована методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность иссопа лекарственного, что позволяет оптимизировать селекционный процесс данной культуры и проводить расширенную оценку по идентификации сортов при проведении государственного сортоиспытания. Национальная методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность предоставляет селекционерам возможность обратить внимание на соответствующие характерные и отличительные признаки иссопа лекарственного, что будет способствовать эффективному ведению дальнейшей селекционной работы по созданию форм и сортов с различными хозяйственно ценными свойствами.

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR ASSESSING ECONOMICALLY USEFUL SIGNS OF HYSSOP

T.V. Sachivko, PhD (Agriculture), Associate professor

V.N. Bosak, DSc (Agriculture), Professor

Belarussian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus

E-mail: sachyuka@rambler.ru

Keywords: hyssop, morphological, morphometric and phenological signs, selection process.

Abstract. Hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) refers to valuable spicy-aromatic, essential oil and medicinal crops and is widely used in traditional and folk medicine, perfumery, cosmetology, cooking and food industry. The main directions of selection of hyssop are increasing productivity, obtaining forms adapted to industrial cultivation technology, resistance to pests and diseases, valuable chemical and biochemical composition, different terms of onset of economic suitability, honey productivity, zoning (suitability for cultivation in specific soil and climatic conditions). The article presents the results of studies on the evaluation of the breeding material of hyssop by a complex of economically useful morphological, morphometric and phenological traits, including a new zoned author's variety of the Belarussian State Agricultural Academy Zaveya. As a result of the research, the methodology for testing the distinctiveness, uniformity and stability of hyssop has been improved, which makes it possible to optimize the breeding process of this crop and conduct an extended assessment of the identification of varieties during state variety testing. The national methodology for testing for distinctiveness, uniformity and stability provides an opportunity for breeders to pay attention to the relevant characteristic and distinctive features of hyssop, which will contribute to the effective conduct of further breeding work to create forms and varieties with various economically valuable properties.

Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.) относится к семейству яснотковых (*Lamiaceae*). Родина иссопа лекарственного – Средиземноморье и Средняя Азия. Род составляют от 4 до 15 видов многолетних вечнозеленых полукустарников, реже многолетних травянистых растений [1–5].

На первом году жизни, как правило, развиваются только вегетативные органы. Цветение в условиях Республики Беларусь обычно наступает на второй год вегетации с конца июня по август, массовое цветение начинается в середине июля – начале августа. Семена созревают во второй половине августа – начале сентября. Иссоп нетребователен к условиям произрастания, засухоустойчив, зимостоек. При рассадном способе или вегетативном размножении иссоп зацветает в первый год. Иссоп лекарственный убирают в фазе полного цветения начиная со второго года выращивания. Хороший урожай зеленой массы получают в течение пяти-шести лет [6, 7].

В листьях, цветках и семенах иссопа содержатся эфирные масла, жирные кислоты, флавоноиды, дубильные и горькие вещества, смолы, камедь, витамины, макро- и микроэлементы и др. Применяют иссоп лекарственный в традиционной и народной медицине, в фармацевтике и парфюмерии, косметической, пищевой и ликеро-водочной промышленности (эфирные масла), в качестве пряной приправы в кулинарии, медоносного и декоративного растения [8–21].

Цель исследования – усовершенствовать методику оценки селекционного материала иссопа лекарственного на отличимость, однородность, стабильность.

В задачи исследования входило изучение основных морфологических, морфометрических и фенологических признаков иссопа лекарственного.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по усовершенствованию методики оценки селекционного материала иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) проводили в Белорусской государственной

сельскохозяйственной академии (БГСХА) в 2015–2023 гг.

Учет основных хозяйственно полезных признаков проводили с различными сортами иссопа лекарственного, в том числе с новым сортом Завей селекции БГСХА (авторы Т.В. Сачивко, В.Н. Босак) [1, 4, 7, 22].

В настоящее время в качестве исходного материала для селекции иссопа лекарственного наряду с коллекционными сортами различного эколого-географического происхождения широко используются местные популяции, что позволяет создавать новые сорта, адаптированные к почвенно-климатическим условиям региона и обладающие комплексом признаков экологической устойчивости и приспособленности [2, 4, 5].

Селекция иссопа должна быть направлена на создание сортов иссопа овощного, эфирно-масличного и лекарственного направления, что позволит расширить перспективы применения растения, повысит его продуктивность, улучшит зимостойкость, качество побегов, даст ценный химический состав (высокое содержание аскорбиновой кислоты, витаминов, каротина, эфирных масел и др.), возможность механизированного возделывания, увеличит скорость отрастания после срезки, даст различные сроки спелости, медопродуктивность, продолжительность цветения и цветовую гамму венчика, декоративность. Кроме того, селекция должна быть направлена на создание сортов для защищенного грунта, возможность выращивания иссопа на проточной линии для расширения ассортимента зеленных культур, сортов с высоким содержанием антиоксидантов.

Селекционный материал должен оцениваться по основным хозяйственно ценным признакам: плотность и высота растения, разветвление стебля (для механизированного возделывания), цвет венчика, размер и интенсивность зеленой окраски листьев (идентификация сортов, декоративное садоводство, медопродуктивность – белоцветковые формы имеют большую нектаропродуктивность), скороспелость (создание непрерывного конвейера поступления зелени, растянутый период цветения для декоративного садоводства и загруженность перерабатывающих предприятий – в фазу цветения наиболее ценный растительный материал по содержанию

эфирных масел и других биологически активных веществ), биохимические показатели (в медицине, пищевой промышленности).

Оценка признаков при селекционной работе у иссопа в Республике Беларусь в настоящее время регламентируется соответствующей методикой, которую предлагается усовершенствовать [23].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Все признаки на растениях иссопа лекарственного наблюдают на следующий год после посадки. Наблюдения проводятся во время массового цветения растений (высота, плотность). Измерения высоты растений проводятся в поле на стоящих растениях от земли до наивысшей точки растения без поднятия отдельных стеблей.

Признаки стебля определяют в средней части главных побегов, выше одревесневшей зоны во время начала формирования бутонов (интенсивность зеленой окраски), в начале цветения (опушение, разветвление), во время массового цветения (длина междоузлий, антоциановая окраска). Разветвление определяют по числу образования боковых ветвей первого порядка.

Признаки листовой пластинки оценивают на типичном листе в средней трети главных побегов в начале цветения (интенсивность зеленой окраски верхней и нижней стороны, антоциановая окраска верхней и нижней стороны), во время массового цветения (длина, ширина, отношение длины к ширине).

Измерение длины листовой пластинки проводится от основания до кончика листа, ширины – в самой широкой части листовой пластинки.

Признаки чашелистика, венчика определяют во время массового цветения.

Время начала и массового цветения определяют по числу дней с момента отрастания до распускания цветков. Время начала цветения достигнуто, когда у 10 % растений открыт первый цветок главного побега. Массовым цветением считают фазу, когда 75 % растений имеют открытые цветки.

Время созревания семян определяют при побурении семян в нижней части соцветия на центральных побегах.

Для облегчения оценки хозяйственно ценных признаков похожие сорта разбиваются на группы. Для группировки используют такие признаки, которые не варьируют или варьируют незначительно в пределах сорта (разветвление стебля и окраска венчика):

1) разветвление стебля определяют по числу образования боковых побегов первого порядка: слабое, среднее, сильное;

2) цветок: окраска венчика – белый, светло-розовый, розовый, темно-розовый, голубой, синий, темно-синий, фиолетовый.

Каждый вегетационный период оценке подлежат признаки, которые обязательно используются для селекционной работы и описания сорта:

1) растение: высота (низкое – до 55 см, средней высоты – 55–65 см, высокое – более 65 см);

2) растение: плотность (рыхлое, средней плотности, плотное);

3) стебель: разветвление (слабое, среднее, сильное);

3) стебель: антоциановая окраска (отсутствует, имеется);

4) цветок: окраска венчика (белый, светло-розовый, розовый, темно-розовый, голубой, синий, темно-синий, голубой с белой окантовкой, фиолетовый) (рис. 1);

5) время начала цветения (раннее, среднее, позднее);

6) время массового цветения (раннее, среднее, позднее);

7) время созревания семян (раннее, среднее, позднее).

Для оценки большого разнообразия изучаемых образцов иссопа, создания новых сортов, а также подтверждения их однородности в качестве морфологических признаков должны учитываться следующие признаки:

1) стебель: интенсивность зеленой окраски (светлая, средняя, темная);

2) стебель: опушение (отсутствует или очень слабое, слабое, среднее, сильное, очень сильное);

3) стебель: интенсивность антоциановой окраски (очень слабая, слабая, средняя, сильная, очень сильная);

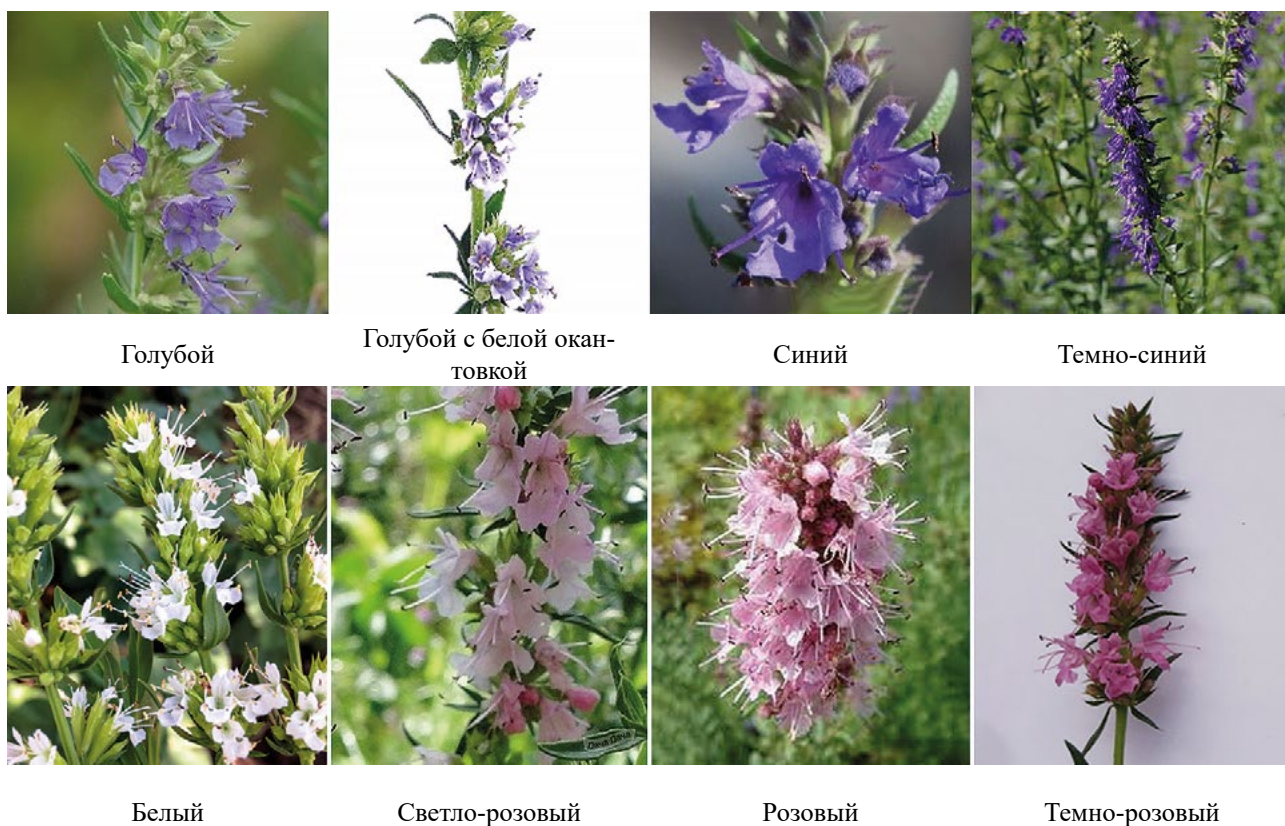


Рис. 1. Окраска венчика иссопа лекарственного
Coloring of the corolla of *hyssop officinalis*



Рис. 2. Длина соцветия иссопа лекарственного
Length of the inflorescence of *hyssop officinalis*

4) стебель: длина междоузлий (короткие, средней длины, длинные);

5) листовая пластинка: длина (короткая – до 2 см), средней длины – 2–3 см, длинная – более 3 см);

6) листовая пластинка: ширина (узкая, средней ширины, широкая);

7) листовая пластинка: отношение длины к ширине (низкое, среднее, высокое);

8) листовая пластинка: интенсивность зеленой окраски верхней стороны (светлая, средняя, темная);

9) листовая пластинка: интенсивность зеленой окраски нижней стороны (светлая, средняя, темная);

10) листовая пластинка: антоциановая окраска верхней стороны (отсутствует или очень слабая, слабая, средняя, сильная, очень сильная);

11) листовая пластинка: антоциановая окраска нижней стороны (отсутствует или очень слабая, слабая, средняя, сильная, очень сильная);

12) чашелистик: антоциановая окраска (отсутствует или очень слабая, слабая, средняя, сильная, очень сильная);

13) соцветие (короткой длины, средней длины, длинное) (рис. 2).

В результате оценки выделены источники хозяйственно ценных признаков для селекции иссопа лекарственного:

– по скороспелости (от отрастания до фазы хозяйственной спелости – начало цветения): ранние (80–85 дн.) – Голубой, Розовый, Белый, Розовый фламинго, Лазурит; среднеранние (86–95 дн.) – Розовоцветковый, Завея; средние (96–105 дн.) – Лекарь; среднепоздние (106–115 дн.) – Лазарь, Родник здоровья, Дачный, Лазурь, Розовый туман, Никитский белый, Волоконовский, Аккорд, поздние (116–125 дн.) – Иней, Аметист;

– по высоте растений: низкие – Розовый туман; средние – Лазарь, Голубой, Розовый, Белый, Лазурь, Лекарь, Аметист, Аккорд, Лазурит, Завея, Розовоцветковый; высокие – Родник здоровья, Волоконовский, Дачный, Розовый фламинго;

– по плотности растения: рыхлые – Дачный; средней плотности – Родник здоровья, Голубой, Розовый, Лазурь, Розовый фламинго, Лазурит, Завея, Розовоцветковый; плотные – Лазарь, Формула, Волоконовский, Белый, Иней;

– по длине листовой пластинки: короткая – Формула, Белый, Голубой, Розовый, Лазурь, Розовый фламинго, Аметист, Розовый туман, Аккорд; средняя – Родник здоровья, Волоконовский, Никитский белый, Дачный, Лекарь, Завея, Лазурит; длинная – Лазарь, Иней, Розовоцветковый;

– по интенсивности зеленой окраски листовой пластинки: светлая – Родник здоровья, Никитский белый, Розовый туман; средняя – Лазарь, Волоконовский, Иней, Аметист; темная – Формула, Голубой, Розовый, Белый, Дачный, Розовый фламинго, Лекарь, Отрадный семко, Аккорд;

– по окраске венчика: белый – Никитский белый, Белый, Иней, Завея; розовый – Родник здоровья, Розовый, Розовый фламинго, Аметист, Розовый туман, Розовоцветковый; голубой – Голубой, Лазурь, Лекарь, Аккорд; темно-синий – Лазарь; синий – Формула, Волоконовский, Дачный, Лазурит.

ВЫВОДЫ

1. В исследованиях Белорусской государственной сельскохозяйственной академии изучены коллекционные образцы иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.). На основании оценки морфологических, морфометрических и фенологических признаков растений усовершенствована методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность, что позволяет оптимизировать селекционный процесс данной культуры и проводить расширенную оценку по идентификации сортов при проведении государственного сортоиспытания.

2. Национальная методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность предоставляет селекционерам возможность обратить внимание на соответствующие характерные и отличительные признаки иссопа лекарственного, что будет способствовать эффективному ведению дальнейшей селекционной работы по созданию форм и сортов с различными хозяйственно ценными свойствами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Генетические ресурсы растений. Пряно-ароматические и эфирно-масличные культуры / Т.В. Сачивко, Н.А. Дуктова, О.В. Порхунцова [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 22 с.
2. Губанов В.Г. Перспективные образцы иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) в Тюменской области // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 12 (154). – С. 24–26.
3. Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.) / Л.В. Беспалько, В.А. Харченко, Ю.П. Шевченко, И.Т. Ушакова // Овощи России. – 2016. – № 2. – С. 60–63. – DOI: 10.18619/2072-9146-2016-2-60-63.
4. Сачивко Т.В. Оценка сортов иссопа лекарственного по основным хозяйственно полезным признакам // Овощеводство. – 2018. – Т. 26. – С. 141–146.

5. Чернявских В.И. Селекция и семеноводство иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) в Центрально-Черноземном регионе // Таврический вестник аграрной науки. – 2018. – № 3 (15). – С. 137–146. – DOI: 10.25637/TVAN.2018.03.15.
6. Сачивко Т.В., Босак В.Н., Яковлева Е.В. Особенности способов размножения *Hyssopus officinalis* L. и *Ruta graveolens* L. // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 2 (101). – С. 49–56. – DOI: 10.17238/issn2587-666X.2023.2.49.
7. Характеристика и особенности агротехники новых сортов пряно-ароматических культур / Т.В. Сачивко, В.Н. Босак, А.П. Гордеева, М.В. Наумов. – Горки: БГСХА, 2019. – 19 с.
8. Антибактериальная активность эфирных масел иссопа лекарственного / Н.А. Коваленко, Т.И. Ахрамович, Г.Н. Супиченко, Т.В. Сачивко, В.Н. Босак // Химия растительного сырья. – 2019. – № 1. – С. 191–199. – DOI: 10.14258/jcrpm.2019014083.
9. Биохимический состав новых сортов пряно-ароматических и эфирно-масличных культур / В.Н. Босак, Т.В. Сачивко, Н.В. Барбасов, С.В. Егоров, Е.В. Егорова // Вестник БГСХА. – 2024. – № 1. – С. 64–68.
10. Динамика накопления биологически активных веществ в растениях *Hyssopus officinalis* L., выращиваемых в предгорной зоне Крыма / О.А. Пехова, Л.А. Тимашева, И.Л. Данилова, И.В. Белова // Таврический вестник аграрной науки. – 2021. – № 4 (28). – С. 138–148. – DOI: 10.33952/2542-0720-2021-4-28-138-148.
11. Использование показателей компонентного состава эфирных масел для идентификации сорта / Т.В. Сачивко, Н.А. Коваленко, Г.Н. Супиченко, В.Н. Босак // Овощи России. – 2019. – № 3. – С. 68–73. – DOI: 10.18619/2072-9146-2019-3-68-73.
12. Компонентный и энантиомерный состав эфирных масел иссопа лекарственного / Т.В. Сачивко, Н.А. Коваленко, Г.Н. Супиченко, В.Н. Босак // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: агрономия. – 2019. – Т. 45. – С. 136–143.
13. Компонентный состав эфирных масел и антиоксидантная активность сортов *Hyssopus officinalis* L., интродуцированных в горных условиях Дагестана / М.К. Курамагомедов, А.М. Алиев, Ф.И. Исламова [и др.] // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2020. – Т. 23, № 12. – С. 24–30. – DOI: 10.29296/25877313-2020-12-04.
14. Пряно-ароматические и эфирно-масличные культуры: урожайность и жирнокислотный состав семян / Т.В. Сачивко, Е.В. Феськова, Н.А. Коваленко, Г.Н. Супиченко, В.Н. Босак // Техника и технология пищевых производств. – 2022. – Т. 52, № 4. – С. 675–684. – DOI: 10.21603/2074-9414-2022-4-2397.
15. Селицкая А.В., Довганюк А.И., Селицкая О.В. Антимикробная активность эфирных масел представителей семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2022. – № 32. – С. 81–84.
16. Antioxidant, antigenotoxic and cytotoxic activity of essential oils and methanol extracts of *Hyssopus officinalis* L. subsp. *aristatus* (Gord.) Nyman (*Lamiaceae*) / T. Mićović, D. Topalović, L. Živković [et al.] // Plants. – 2022. – Т. 10, N 4. – P. 711. – DOI: 10.3390/plants10040711.
17. Essential oil composition of Hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) under salt stress at flowering stage / O. Jahantigh, F. Najafi, H.N. Badi, R.A. Khavari-Nejad // Journal of Essential Oil Research. – 2016. – N 28 (5). – P. 458–464. – DOI: 10.1080/10412905.2016.1153001.
18. Essential Oils from Fruit and Vegetables, Aromatic Herbs and Spices: Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activities / S. De-Montijo-Prieto, M.D.C. Razola-Diaz, A.M. Gomez-Caravaca [et al.] // Biology. – 2021. – Vol. 10 (11). – P. 1091. – DOI: 10.3390/biology10111091.
19. Polyphenolic content and antioxidant activity of *Hyssopus officinalis* L. from the Republic of Moldova / A. Benea, C. Ciobanu, N. Ciobanu [et al.] // The Moldovan Medical Journal. – 2022. – Vol. 65, N 2. – P. 41–46. – DOI: 10.52418/moldovan-med-j.65-2.22.06.
20. Shoja H.M., Shishavan H.K. Effects of different hormonal treatments on growth parameters and secondary metabolite production in organ culture of *Hyssopus officinalis* L. // Biotechnologia. – 2021. – Т. 102, N 1. – P. 33–41. – DOI: 10.5114/bta.2021.103760.
21. The impact of hyssop (*Hyssopus officinalis*) extract on activation of endosomal toll like receptors and their downstream signaling pathways / M. Chasempour, M. Hosseine, M.S. Soltani-zangbar [et al.] // BMC Research Notes. – 2022. – Т. 15, N 1. – P. 1–7. – DOI: 10.1186/s13104-022-06253-3.

22. Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений / Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2023. – 300 с.
23. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность: иссop лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.): BY RTG/1077/1/1 / Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2016. – 8 с.

REFERENCES

1. Sachivko T.V., Duktova N.A., Porkhuntsova O.V. [et al.], *Geneticheskie resursy rastenij. Pryano-aromaticheskie i efirno-maslichnye kul'tury* [Plant genetic resources. Spicy-aromatic and essential-oil plants], Gorki, BSAA, 2021, 22 p.
2. Gubanov V.G., *Agrarnyj vestnik Urala*, 2016, No. 12 (154), pp. 24–26. (in Russ.)
3. Bespal'ko L.V., Kharchenko V.A., Shevchenko Yu.P., Ushakova I.T., *Ovoshchi Rossii*, 2016, No. 2, pp. 60–63, DOI: 10.18619/2072-9146-2016-2-60-63. (in Russ.)
4. Sachivko T.V. *Ovoshchevodstvo*, 2018, T. 26, pp. 141–146. (in Russ.)
5. Chernyavskikh V.I., *Tavrisheskij vestnik agrarnoj nauki*, 2018, No. 3 (15), pp. 137–146, DOI: 10.25637/TVAN.2018.03.15. (in Russ.)
6. Sachivko T.V., Bosak V.N., Yakovleva E.V., *Vestnik agrarnoj nauki*, 2023, No. 2 (101), pp. 49–56, DOI: 10.17238/issn2587-666X.2023.2.49. (in Russ.)
7. Sachivko T.V., Bosak V.N., Gordeeva A.P., Naumov M.V., *Kharakteristika i osobennosti agrotekhniki novykh sortov pryano-aromaticheskikh kul'tur* [Characteristics and features of agricultural techniques of new varieties of spicy-aromatic crops], Gorki, BSAA, 2019, 19 p. (in Russ.)
8. Kovalenko N.A., Akhramovich T.I., Supichenko G.N., Sachivko T.V., Bosak V.N., *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*, 2019, No. 1, pp. 191–199, DOI: 10.14258/jcprm.2019014083. (in Russ.)
9. Bosak V.N., Sachivko T.V., Barbasov N.V., Egorov S.V., Egorova E.V., *Vestnik BGSMA*, 2024, No. 1, pp. 64–68. (in Russ.)
10. Pekhova O.A., Danilova I.L., Belova B.V., *Tavrisheskij vestnik agrarnoj nauki*, 2021, No. 4 (28), pp. 138–148, DOI: 10.33952/2542-0720-2021-4-28-138-148 (in Russ.)
11. Sachivko T.V., Kovalenko N.A., Supichenko G.N., Bosak V.N., *Ovoshchi Rossii*, 2019, No. 3, pp. 68–73, DOI: 10.18619/2072-9146-2019-3-68-73. (in Russ.)
12. Sachivko T.V., Kovalenko N.A., Supichenko G.N., Bosak V.N., *Sel'skoje khozyajstvo – problemy i perspektivy*, 2019, Vol. 45, pp. 136–143. (in Russ.)
13. Kuramagomedov M.K., Alijev A.M., Islamova F.I. [et al.], *Voprosy biologicheskoy, meditsinskoj i farmatsevticheskoy khimii*, 2020, Vol. 23, No. 12, pp. 24–30, DOI: 10.29296/25877313-2020-12-04. (in Russ.)
14. Sachivko T.V., Fes'kova E.V., Kovalenko N.A., Supichenko G.N., Bosak V.N., *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*, 2022, Vol. 52, No. 4, pp. 675–684. (in Russ.)
15. Selitskaya A.V., Dovganyuk A.I., Selitskaya O.V., *Vestnik landshaftnoj erkhitektury*, 2022, No. 32, pp. 81–84. (in Russ.)
16. Mićović T., Topalović D., Živković L. [et al.], Antioxidant, antigenotoxic and cytotoxic activity of essential oils and methanol extracts of *Hyssopus officinalis* L. subsp. *aristatus* (Gord.) Nyman (*Lamiaceae*), *Plants*, 2022, Vol. 10, No. 4, pp. 711, DOI: 10.3390/plants10040711.
17. De-Montijo-Prieto S., C. Razola-Diaz M.D., Gomez-Caravaca A.M. [et al.], Essential Oils from Fruit and Vegetables, Aromatic Herbs and Spices: Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activities, *Biology*, 2021, Vol. 10 (11), pp. 1091, DOI: 10.3390/biology10111091.
18. Fathiazad F., Hamedeyazdan S., A review on *Hyssopus officinalis* L.: composition and biological activities, *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2011, Vol. 5 (8), pp. 1959–1965, DOI: 10.5897/AJPP11.527.
19. Benea A., Ciobanu C., Ciobanu N. [et al.], Polyphenolic content and antioxidant activity of *Hyssopus officinalis* L. from the Republic of Moldova, *The Moldovan Medical Journal*, 2022, Vol. 65, No. 2, pp. 41–46, DOI: 10.52418/moldovan-med-j.65-2.22.06.
20. Shoja H.M., Shishavan H.K., Effects of different hormonal treatments on growth parameters and secondary metabolite production in organ culture of *Hyssopus officinalis* L., *Biotechnologia*, 2021, Vol. 102, No. 1, pp. 33–41, DOI: 10.5114/bta.2021.103760.

21. Chasempour M., Hosseine M., Soltani-zangbar M.S. [et al.], The impact of hyssop (*Hyssopus officinalis*) extract on activation of endosomal toll like receptors and their downstream signaling pathways, *BMC Research Notes*, 2022, Vol. 15, No. 1, pp. 1–7, DOI: 10.1186/s13104-022-06253-3.
22. *Gosudarstvennyj reestr sortov sel'skokhozyajstvennykh rastenij* [State register of varieties of the agricultural plants], Minsk, 2023, 300 p. (in Russ.)
23. *Metodika provedeniya ispytaniy na otlichimost', odnorodnost' i stabil'nost': issop lekarstvennyj (Hyssopus officinalis L.)* [Method of testing for distinctiveness, uniformity and stability: hyssop]: BY RTG/1077/1/1, Minsk, 2016, 8 p. (in Russ.)