

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ РОДА *AGASTACHE* HORSEMINT В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Л.А.ХЛЫПЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук;

Т.И.ОРЕЛ, кандидат сельскохозяйственных наук

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Интродукция перспективных видов и создание новых сортов расширяют ассортимент возделываемых эфирномасличных и лекарственных культур, получаемых из них эфирных масел для удовлетворения потребностей народного хозяйства.

Род *Agastache* Horsemint включает 22 вида, произрастающих в Северной Америке, Мексике, Азии [6]. Представители рода – эфирномасличные растения, обладающие сильным анисово-мятным ароматом. Два вида: *Agastache foeniculum* (Pursh.) O.Kuntze – многоколосник фенхельный (синоним *Lophanthus anisatus* Benth – лофант анисовый) и *Agastache rugosa* (Fisch. et Mey) O.Kuntze – многоколосник морщинистый используются как пряно-ароматические и лекарственные растения. Основными действующими веществами травы многоколосника являются эфирное масло, флавоноиды и микроэлементы. Настои и отвары используют при простуде, желудочно-кишечных заболеваниях. Эфирное масло оказывает противомикробное, обезболивающее, противоспазматическое, иммуностимулирующее, радиопротекторное действие [2, 3, 4].

В связи с этим изучение биологических и основных хозяйственных признаков видов рода *Agastache* актуально и имеет практическое значение для использования в медицине, пищевой и парфюмерно-косметической промышленности.

Объекты и методы исследования

Материалом для исследований служили 20 образцов семи видов, интродуцированных на Южный берег Крыма (ЮБК) из различных эколого-географических зон: ботанических садов Европы, Азии, Северной Америки. По основным хозяйственно ценным признакам (урожайность сырья, массовая доля и компонентный состав эфирного масла) были изучены следующие виды: *Agastache scrophulariaefolia* (Willd.) O.Kuntze – многоколосник норичниковолистный (Германия), *Agastache mexicana* (H.B.K.) Lint et Epling – многоколосник мексиканский (Германия), *Agastache nepetoides* O.Kuntze – многоколосник котовниковый (Германия, Канада), *Agastache foeniculum* (Pursh.) O.Kuntze – многоколосник фенхельный (Италия, Франция, Польша, Германия), *Agastache rugosa* (Fisch. et Mey) O.Kuntze – многоколосник морщинистый (Япония,

Норвегия), *Agastache anethioides* (Nutt.) Brith. – многоколосник укропный (Германия), *Agastache cana* Wolt. et Stande – многоколосник дикий (Румыния), а также сорт селекции НБС-ННЦ А. *foeniculum* Памяти Капелева, внесенный в Реестр сортов растений, предназначенных для распространения на территории Украины (контроль).

Растения *A. foeniculum* были высажены на участке с использованием стационарной системы подпочвенного орошения и различных вариантов внесения органических и минеральных удобрений, для которого характерны коричневые среднегумусированные карбонатные мощные легкоглинистые почвы.

Интродукционное изучение проводили по методике, принятой в отделе новых ароматических и лекарственных культур Никитского ботанического сада [5]. Эфирное масло получали из надземной части, собранной в период массового цветения. Массовую долю эфирного масла в растениях определяли методом гидродистилляции по Гинзбергу на аппаратах Клевенджера. Компонентный состав эфирного масла исследовали на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Компоненты эфирных масел идентифицировали по результатам сравнения полученных в процессе хроматографирования масс-спектров химических веществ, входящих в исследуемые смеси, с данными библиотеки масс-спектров NIST02 (более 174 000 веществ). Индексы удерживания компонентов рассчитывали по результатам контрольных анализов эфирных масел с набором нормальных алканов.

Результаты и обсуждение

В условиях ЮБК все интродуцированные виды проходят полный цикл развития, обильно цветут и плодоносят. Растения морозоустойчивы, свето- и влаголюбивы. Растения сорта Памяти Капелева в возрасте двух-трех лет имеют высоту до 115 см, диаметр 55 см. Листья светло-зеленые, черешковые, сердцевидно-ланцетные, редкозубчатые, длиной 6,5 см, шириной 4,5 см. Цветки мелкие, собраны в колосовидные соцветия длиной до 15 см, на одном растении насчитывается до 100 соцветий. Венчик цветка белый. Чашечка цветка трубчато-колокольчатая. Плод – орешек, гладкий, мелкий, светло-коричневый, продолговато-овальный. Масса 1000 семян – 1,2 г, лабораторная всхожесть семян составляет 70%. Растения других видов морфологически близки к сорту Памяти Капелева, но отличаются сине-фиолетовой окраской венчика цветка.

На участке с применением подпочвенного орошения растения сорта Памяти Капелева по всем ростовым показателям выгодно отличались от контрольных на 30-40%, по урожайности – в 2-3 раза. Использование различных сочетаний органических и минеральных удобрений на орошаемом фоне оказали определенное влияние на урожай сырья, на массовую долю, сбор эфирного масла (табл. 1). На увеличение массы куста

сильнее влияет внесение органики или ее комплекса: урожай сырья растет в 2,7-2,9 раз. Удобрения (в значительной степени минеральные) усиливают процесс накопления эфирного масла.

Таблица 1

Сравнительная характеристика хозяйственно ценных признаков *Agastache foeniculum* при использовании удобрений и подпочвенного орошения (2006-2008 гг.)

Сочетание удобрений	Урожай надземной массы сырья		Массовая доля эфирного масла, %		Сбор эфирного масла, кг/га
	г/куст	ц/га	от сырой массы	от сухой массы	
контроль	89,7±2,5	45±1,5	0,30±0,05	1,00±0,03	13,5±2,5
навоз	257,7±5,5	129±6,5	0,40±0,04	1,28±0,04	51,6±2,8
навоз+N ₁₆ P ₆ K ₆	238,5±4,5	119±5,5	0,50±0,03	1,92±0,05	59,5±3,5
N ₁₆ P ₆ K ₆	205,0±6,5	103±7,5	0,45±0,04	1,48±0,07	46,4±4,5

В возрасте двух лет растения *A. mexicana* имеют до 120 см высоты и до 60 см в диаметре. Листья темно-зеленые, с антоциановой окраской нижней стороны листовой пластинки, черешковые, сердцевидно-ланцетные, редкозубчатые, длиной 7-8 см, шириной 4-5 см. Цветки мелкие, собраны в колосовидное соцветие длиной 20-25 см. Венчик цветка сине-фиолетовый.

Начало вегетации в условиях ЮБК отмечается в первой декаде марта, бутонизация – в третьей декаде мая–первой декаде июня; начало цветения – в третьей декаде июня; массовое цветение – в первой-второй декаде июля. Продолжительность цветения составляет 40-50 дней. Плодообразование наблюдается в третьей декаде августа. От начала вегетации до созревания семян проходит в среднем 175 дней.

Урожайность сырья у изученных сортообразцов колебалась от 0,3 до 0,8 кг/м², наиболее высокой урожайностью отличаются *A. rugosa* и *A. scrophulariaefolia*. Массовая доля эфирного масла варьировала от 0,1% от сырой массы (0,4% от абсолютно сухой массы) у *A. foeniculum* (Германия) до 0,60% от сырой массы (1,78% от абсолютно сухой) у *A. mexicana* (Германия) (табл. 2).

В эфирном масле изученных видов идентифицировано 19 компонентов. Все виды и сортообразцы имеют сходный компонентный состав, но отличаются соотношением отдельных компонентов.

В зависимости от доминирующего компонента можно выделить три хемотипа: метилхавикольный, изоментоновый и пулегоновый (табл. 3).

Таблица 2

Характеристика видов рода *Agastache* по основным хозяйственно ценным признакам (2003-2009 гг.)

Вид, сортообразец	Происхождение	Урожайность, кг/м ²	Массовая доля эфирного масла, %		Сбор эфирного масла, кг/га
			от сырой массы	от сухой массы	
<i>A. anethioides</i>	Германия	0,30±0,10	0,42±0,02	1,46±0,23	12,6±2,1
<i>A. rugosa</i>	Япония	0,36±0,18	0,40±0,05	1,40±0,20	14,4±2,4
<i>A. nepetoides</i>	Германия	0,30±0,10	0,29±0,02	1,10±0,10	8,6±1,1
<i>A. nepetoides</i>	Канада	0,30±0,10	0,45±0,05	1,61±0,25	13,2±2,3
<i>A. foeniculum</i>	Швейцария	0,30±0,10	0,34±0,02	1,21±0,20	10,3±2,1
<i>A. mexicana</i> (1983)	Германия	0,39±0,18	0,54±0,01	1,92±0,26	21,1±4,1
<i>A. cana</i>	Румыния	0,44±0,22	0,49±0,02	1,71±0,30	21,7±4,2
<i>A. foeniculum</i>	Франция	0,41±0,14	0,29±0,03	0,96±0,10	11,8±2,3
<i>A. foeniculum</i>	Италия	0,53±0,23	0,49±0,01	1,71±0,25	26,0±4,1
<i>A. foeniculum</i> (3/6)	Польша	0,30±0,16	0,43±0,03	1,55±0,23	12,8±2,2
<i>A. foeniculum</i> (3/2)	Польша	0,62±0,22	0,40±0,02	1,73±0,25	24,8±4,2
<i>A. foeniculum</i>	Германия	0,67±0,25	0,10±0,01	0,40±0,05	6,7±1,2
<i>A. rugosa</i>	Япония	0,72±0,27	0,20±0,03	0,75±0,10	14,4±2,5
<i>A. rugosa</i>	Китай	0,78±0,30	0,23±0,02	1,00±0,10	18,0±3,4
<i>A. scrophulariaefolia</i>	Германия	0,79±0,30	0,50±0,02	1,52±0,22	39,4±5,4
<i>A. mexicana</i> (2903)	Германия	0,53±0,15	0,60±0,01	1,78±0,31	31,5±5,1
<i>A. foeniculum</i> Памяти Капелева	Украина, НБС-ННЦ	0,50±0,15	0,45±0,05	1,21±0,20	22,5±3,5

Таблица 3

Компонентный состав эфирного масла видов рода *Agastache*

Наименования компонентов	Х е м о т и п					
	метилхавикольный		изоментоновый		пулегоновый	
α -пинен	0,18	0,10	0,10	0,27	0	0
сабинен	0,17	0,30	0,84	1,54	1,13	0,22
мирцен	0	0,10	0,19	0,43	0,25	0,35
п-цимол	0	0,10	0,14	0,14	0	0
лимонен	2,14	1,92	4,79	14,69	13,21	19,70
линалоол	0	0,32	0,27	0,26	0	0
ментон	0,40	1,53	6,27	6,74	3,65	2,62
изоментон	1,06	10,68	55,49	45,14	24,93	16,92
ментол	0,83	0,41	1,06	0,69	0	0
метилхавикол	89,63	70,08	8,09	4,09	8,58	5,67
пулегон	0,60	5,02	17,97	21,14	42,47	47,82
евгенол	0,53	0,41	0,26	0	0,34	2,13

У видов и сортообразцов, имеющих ярко выраженный анисовый аромат сырья и эфирного масла, основным компонентом эфирного масла является фенол метилхавикол, очень близкий по строению и свойствам к анетолу. Содержание метилхавикола колеблется от 57,7 до 93,3% и составляет: 65,1% у сорта *A. foeniculum* Памяти Капелева, 84,3% – у *A. mexicana* (Германия), 85,6% – у *A. scrophulariaefolia* (Германия), 89,6% – у *A. rugosa* (Норвегия) и 93,3% – у *A. foeniculum* (Польша).

У видов и сортообразцов, имеющих аромат мяты, основными компонентами эфирного масла являются моноциклические терпеновые кетоны – изоментон и пулегон. Содержание изоментона варьирует от 16,7 до 55,5%, пулегона – от 36,7 до 47,8%. Доминирование изоментона отмечено у отдельных сортообразцов *A. foeniculum* (Италия, Франция, Польша) (40%) и *A. rugosa* (Япония) (36,7%). К третьему хемотипу (с преобладанием пулегона в эфирном масле) относятся: *A. nepetoides* (47,8%), *A. cana* (39,72%), *A. anethioides* (42,47%), а также отдельные сортообразцы *A. foeniculum* (53,67%), *A. rugosa* (36,7%), *A. mexicana* (41,64%).

Значительную долю в эфирном масле всех изученных видов и сортообразцов составляет моноциклический терпен лимонен (от 1,9 до 19,7%). В эфирном масле видов рода *Agastache* содержатся ментон (до 6,7%), линалоол (до 2,0%), кариофиллен (до 1,6%), камфора, борнеол, 1,8-цинеол, мирцен – менее 1,0%. Следует отметить, что доминирующие компоненты находятся в обратной зависимости: чем выше содержание в эфирном масле метилхавикола, тем ниже – пулегона и изоментона и наоборот. В эфирном масле *A. mexicana* (2903) и *A. scrophulariaefolia* (603) изоментон и пулегон вообще отсутствуют, а метилхавикол составляет 84,3 и 85,6% соответственно (табл. 4). Сырье этих видов наиболее ценно для использования в составе фитосборов.

Таблица 4

Компонентный состав эфирного масла выделенных форм *Agastache*

Наименование компонентов	Массовая доля компонента в эфирном масле, %		
	<i>Agastache foeniculum</i> Памяти Капелева	<i>Agastache mexicana</i>	<i>Agastache scrophulariaefolia</i>
лимонен	17,9	6,6	4,1
линалоол	0,2	2,0	1,6
метилхавикол	65,1	84,3	85,6
линалилацетат	0	1,0	0,6
пулегон	5,0	0	0
кариофиллен	1,6	0,2	0,3
изоментон	5,3	0	0
ментон	0,9	0	0
1,8-цинеол	0	1,0	4,0

По литературным данным, доминирующими компонентами эфирного масла *A. foeniculum* являются метилхавикол (25-70%), метилевгенол и евгенол (23-74,7 %) [1].

Метилхавикол является наиболее ценным компонентом эфирного масла многоколосников, так как обладает высокой биологической активностью, является иммунномодулятором. Изучение компонентного состава эфирного масла видов рода *Agastache* позволяет виды *A. mexicana* и *A. scrophulariaefolia*, имеющие сходный компонентный состав эфирного масла с *A. foeniculum*, включить в список лекарственных растений. Трава *A. foeniculum*, *A. rugosa*, *A. mexicana* и *A. scrophulariaefolia* может быть рекомендована для грудных, желудочных, общеукрепляющих сборов.

Сырье *A. foeniculum* сорта Памяти Капелева было апробировано в составе фитосборов сердечно-сосудистого и противовоспалительного действия при санаторно-курортном лечении (г. Евпатория) детей из Чернобыльской зоны. Получены положительные результаты.

Выводы

В условиях ЮБК все интродуцированные виды проходят полный цикл развития, обильно цветут и плодоносят. Период вегетации – 220-230 дней. Растения рода *Agastache* очень отзывчивы на орошение и внесение удобрений. На рост и развитие растений большее влияние оказывают органические удобрения и их комплексы, на накопление эфирного масла – минеральные.

Выделены сортообразцы *A. mexicana*, *A. scrophulariaefolia*, содержащие 84,3 и 85,6% метилхавикола соответственно, превышающие контроль по сбору эфирного масла на 40-75%. Они представляют интерес для использования в пищевой промышленности и медицине.

Список литературы

1. Динамика накопления и состава эфирного масла *Agastache foeniculum* в процессе вегетации растений и при хранении сырья / Л.Б. Дмитриев, М.Г. Мумладзе., Н.А. Ключев и др. // Изв. Тимирязевской с.-х. академии. – М.: Колос, 1981. – С.86-91.
2. Капелев И.Г. Интродукция и введение в культуру лофанта // Пищевая пром., сер. 8. Парф.-космет. и эфирномасличная пром. Н-т. рефер. сб., Вып. 2. М., 1980. – С. 10-13.
3. Эфирномасличные и пряно-ароматические растения. Фито-, арома- и ароматотерапия / О.К. Либусь, В.Д. Работягов, С.П. Кутько и др. – Херсон: Айлант, 2004. – С. 139-143.
4. Мустяцэ Г.И. Возделывание ароматических растений. – Кишинев: Штиинца, 1988. – С. 141-144.
5. Работягов В.Д., Машанов В.И., Андреева Н.Ф. Интродукция эфирномасличных и пряно-ароматических растений. – Ялта, 1999. – 32 с.

6. Higher plants of California // Edited by James C. Hickman. – Berkeley. Los Angeles. London: University of California Press. –1993. – P. 710-734.