

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ AGASTACHE CLAYTON EX GRONOV. В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

А. В. АБРАМЧУК,
кандидат биологических наук, доцент,
М. Ю. КАРПУХИН,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 42)

Ключевые слова: *Agastache*, биологически активные вещества, биоморфологические особенности.

Agastache, как пряно-ароматическое и декоративное растение, введен в культуру в США, в европейских странах, в том числе в России (Краснодарский край), Украине, Белоруссии, Молдове. Из растений рода *Agastache* выделено 97 биологически активных веществ (БАВ), обладающих широким спектром действий на организм: антиаллергенным, бактерицидным, противовоспалительным, противораковым, спазмолитическим, эстрогенным. Цель исследования – изучить биоморфологические особенности видов *Agastache* при возделывании в культуре. В задачи исследования входила сравнительная оценка биометрических показателей листьев и соцветий изучаемых видов. Исследование проводилось на коллекционном участке лекарственных растений Уральского государственного аграрного университета, расположенном в Белоярском районе Свердловской области. Опыт был заложен в 2015 г. – использовался рассадный способ. Посев на рассаду проведен 20 марта, посадка рассады в открытый грунт – в конце мая; ширина междурядий – 50 см, расстояние между растениями в рядке – 25 см (8 растений на 1 м², или 80 тыс. растений на 1 га). В качестве предшественника использовался черный пар, была проведена глубокая обработка почвы с последующим боронованием. В схему опыта включены 3 варианта, которые различались по видам *Agastache*: 1-ый вариант – *Agastache rugosa* (взят за контроль); 2-ой вариант – *Agastache mexicana*; 3-ий вариант – *Agastache urticifolia*. Уход за посадками: рыхление междурядий, с последующим мульчированием низинным торфом. В первой половине вегетации – 2 междурядные обработки (культивации), 3 прополки. В период затяжной засухи 2016 г. проводили регулярный полив растений. Результаты в таблицах даны (в расчете на одну особь) в среднем за два года наблюдений (2015–2016 гг.). В ходе эксперимента установлено, что изучаемые виды довольно существенно отличаются по своим биометрическим характеристикам: максимальное количество листьев, в том числе крупных, сформировано у *Agastache mexicana*. По массе листьев также доминирует *Agastache mexicana*. Близкие результаты получены у *Agastache urticifolia*. По количеству и массе соцветий лучшие показатели обеспечил *Agastache urticifolia*. Наибольшая высота отмечена у растений *Agastache mexicana*.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF SPECIES AGASTACHE CLAYTON EX GRONOV. IN THE MIDDLE URALS

A. V. ABRAMCHUK,
candidate of biological sciences, assistant professor,
M. Yu. KARPUGHIN,
candidate of agricultural sciences, assistant professor, dean,
Ural State Agrarian University
(42 K. Liebknehta, 620075, Ekaterinburg)

Keywords: *agastache*, biologically active substances, morphological features.

Agastache, a spicy-aromatic and ornamental plant is cultivated in the USA, European countries, including Russia (Krasnodar region), Ukraine, Belarus, Moldova. From plants of the genus *Agastache* allocated 97 biologically active substances (BAS) with a broad spectrum of action on the body: anti-allergenic, antibacterial, anti-inflammatory, anti-cancer, antispasmodic, estrogenic etc. The research objective was to study biomorphological features of types of *Agastache* upon cultivation. Comparative assessment of biometric indicators of leaves and inflorescences of the studied types was one of the problems. The research was conducted on the collection site of herbs of the Ural state agricultural university located in the Beloyarsk district of Sverdlovsk region. Experience was started in 2015 – the propagating method was used. Crops on seedling were carried out on March 20, landing of seedling to the open ground – at the end of May; width of row-spacings – 50 cm, distance between plants in a row – 25 cm (8 plants on 1 m², or 80 thousand plants on 1 hectare). As a predecessor, black steam was used, deep processing of the soil with the subsequent harrowing has been carried out. Study of the particular biomorphological species *Agastache Clayton Ex Gronov.* in the Middle Urals was performed on the collector area of medicinal plants of the Ural State Agricultural University (USAU) in the Beloyarsk district of the Sverdlovsk region. The experience of the scheme included 3 versions, which differ in species *Agastache*: 1 version – *Agastache rugosa* (taken as a control); 2 version – *Agastache mexicana*; 3 version – *Agastache urticifolia*. Care of landings included loosening of row-spacings, with the subsequent mulching by low-lying peat. In the first half of vegetation there were 2 interrow processings (cultivations), 3 weedings. In the period of a long drought of 2016 regular watering of plants was carried out. Results in the tables are yielded (counting on one individual) on average in two years of observations (2015-2016). The experiment revealed that the studied species differ quite significantly in their biometric characteristics: the maximum number of leaves, including large, formed from *Agastache mexicana*. According to the mass of leaves also dominates *Agastache mexicana*. Similar results were obtained from *Agastache urticifolia*. The quantity and weight of inflorescences the best indicators provided *Agastache urticifolia*.

Положительная рецензия представлена Л. Н. Скипиным, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Государственного аграрного университета Северного Зауралья.

Растения, входящие в группу эфирномасличных, находят чрезвычайно широкое применение не только в медицине, но и во многих отраслях народного хозяйства [2, 3, 7]. Основные направления использования этой группы растений: медицина (фито- и ароматерапия), промышленность (фармацевтическая, пищевая, ликероводочная, парфюмерно-косметическая, табачная, целлюлозно-бумажная, текстильная, мыловаренная и др.), сельское хозяйство (медоносы, декоративные, кормовые культуры, вкусовые растения, эфирные масла, репелленты), быт (пищевые добавки, консерванты, косметические средства, красители) [4, 5, 6, 8].

Agastache, как пряно-ароматическое и декоративное растение, введен в культуру в США, в европейских странах, в том числе в России (Краснодарский край), Украине, Белоруссии, Молдове. Род *Agastache* Clayton ex Gronov. входит в состав трибы *Nepeteae* Benth. семейства яснотковых (*Lamiaceae*) насчитывает, согласно последней систематической обработке (А. Л. Буданцев, 1993), 22 вида, которые распределяются между двумя секциями – *Agastache* (8 видов) и *Brittonastrum* (Brlq.) Lint et Epling (14 видов).

У растений рода *Agastache* выделено 97 биологически активных веществ (БАВ). Наибольшую ценность представляют флавоноиды, обладающие широким спектром действия на организм: антиаллергенным, бактерицидным, противовоспалительным, спазмолитическим, эстрогенным эффектом. Высокая биологическая активность свойственна танинам, которые улучшают липидный обмен, ингибируют взаимодействие клеток с мутагенами и вирусами. Основным танином, выделенным из *Agastache*, является розмариновая кислота, которая проявляет сильные

антиоксидантные свойства и известна как ингибитор пероксидного окисления линоленовой кислоты [10]. Наибольшее содержание эфирного масла, как и у большинства эфирномасличных растений, наблюдается в соцветиях и листьях (0,5–0,7 %) в период цветения [1, 9].

Цель и методика исследования. Цель исследования – изучить биоморфологические особенности видов *Agastache* при возделывании в культуре. В задачи исследования входила сравнительная оценка биометрических показателей листьев и соцветий изучаемых видов. Исследование на тему «Биоморфологические особенности видов *Agastache* Clayton ex Gronov. в условиях Среднего Урала» проводилось на коллекционном участке лекарственных растений Уральского государственного аграрного университета (Уральского ГАУ), расположенном в Белоярском районе, Свердловской области. Почва на опытном участке – чернозем оподзоленный тяжелосуглинистый. Гумусовый горизонт обогащен обменными основаниями, 70 % из которых составляет кальций. Реакция среды близка к нейтральной (рН – 6,5). Почва участка отличается высокой обеспеченностью макроэлементами (Р, К, N).

Опыт был заложен в 2015 г. – использовался рассадный способ. Посев на рассаду проведен 20 марта, посадка рассады в открытый грунт – в конце мая; ширина междурядий – 50 см, расстояние между растениями в рядке – 25 см (8 растений на 1 м², или 80 тыс. растений на 1 га). В качестве предшественника использовался черный пар, была проведена глубокая обработка почвы с последующим боронованием. В схему опыта включены 3 варианта, которые различались по видам *Agastache*: 1-ый вариант – *Agastache*

Таблица 1
Биометрические показатели листьев растений *Agastache*
Table 1
Biometric indicators of plant leaves in *Agastache*

Варианты опыта (виды <i>Agastache</i>) <i>Versions of the experiments</i>	Единица измерения <i>Measurement unit</i>	Листья (зеленая биомасса) <i>Leaves (green biomass)</i>				
		Крупные (> 8 см) <i>Large (> 8 cm)</i>	Средние (4–7 см) <i>Medium (4–7 cm)</i>	Мелкие (< 3 см) <i>Small (< 3 cm)</i>	Отмершие листья <i>Dead leaves</i>	Итого <i>Total</i>
1-ый вариант <i>Agastache rugosa</i> (контроль) <i>1st version</i> <i>Agastache rugosa</i> (control)	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	55	133	–	–	188
	Масса, г <i>Weight, g</i>	34,0	34,4	6,8	0,6	75,8
	% %	44,8	45,4	9,0	0,8	100,0
2-ой вариант <i>Agastache mexicana</i> <i>2nd version</i> <i>Agastache mexicana</i>	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	63	154	–	–	217
	Масса, г <i>Weight, g</i>	44,7	33,8	7,5	1,8	87,8
	% %	50,9	38,5	8,5	2,1	100,0
3-ий вариант <i>Agastache urticifolia</i> <i>3rd version</i> <i>Agastache urticifolia</i>	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	50	161	–	–	211
	Масса, г <i>Weight, g</i>	37,1	31,5	2,2	3,0	73,8
	% %	50,3	42,7	2,9	4,1	100,0

Таблица 2
Биометрические показатели соцветий растений *Agastache*
Table 2
Biometric indicators of inflorescences in *Agastache*

Варианты опыта (виды <i>Agastache</i>) <i>Versions of the experiments</i> (species <i>Agastache</i>)	Единицы измерения <i>Units of measurement</i>	Соцветия (свежесобранные) <i>Inflorescences (freshly gathered)</i>			
		Крупные (> 9 см) <i>Large (> 9 cm)</i>	Средние (5–8 см) <i>Medium (5–8 cm)</i>	Мелкие (<4см) <i>Small (< 4 cm)</i>	Итого <i>Total</i>
1-ый вариант <i>Agastache rugosa</i> (контроль) <i>1st version</i> <i>Agastache rugosa (control)</i>	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	5	14	18	37
	Масса, г <i>Weight, g</i>	8,3	23,3	30,1	61,7
	%	13,5	37,8	48,7	100
2-ой вариант <i>Agastache mexicana</i> <i>2nd version</i> <i>Agastache mexicana</i>	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	12	27	11	50
	Масса, г <i>Weight, g</i>	21,4	48,1	19,6	89,1
	%	24,0	54,0	22,0	100
3-ий вариант <i>Agastache urticifolia</i> <i>3rd version</i> <i>Agastache urticifolia</i>	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	15	32	14	61
	Масса, г <i>Weight, g</i>	23,7	50,6	22,0	96,3
	%	24,6	52,5	22,9	100

rugosa (взяты за контроль); 2-ой вариант – *Agastache mexicana*; 3-ий вариант – *Agastache urticifolia*. Уход за посадками: рыхление междурядий, с последующим мульчированием низинным торфом. В первой половине вегетации – 2 междурядные обработки (культивации), 3 прополки. В период затяжной засухи 2016 г. проводили регулярный полив растений. Результаты в таблицах даны (в расчете на одну особь) в среднем за два года наблюдений (2015–2016 гг.).

Результаты исследования. Из приведенных в табл. 1 данных видно, что изучаемые виды довольно существенно отличаются по своим биометрическим характеристикам: максимальное количество листьев (в расчете на одну особь), в том числе крупных, сформировал *Agastache mexicana*. Близкие результаты получены у *Agastache urticifolia*. По массе листьев также доминирует *Agastache mexicana*.

По количеству и массе соцветий лучшие результаты обеспечил *Agastache urticifolia* (табл. 2). Зна-

чительно ниже результаты получены у *Agastache rugosa*: крупных соцветий образовано, в среднем на одну особь, в три раза меньше, чем у *Agastache urticifolia*; существенно меньше масса как крупных соцветий, так и общая масса соцветий.

Высота растений в фазе цветения в среднем за два года наблюдений (2015–2016 гг.) колебалась по изучаемым видам: *Agastache rugosa* – 85 см; *Agastache mexicana* – 102 см; *Agastache urticifolia* – 93 см.

Выводы. По итогам проведенного исследования можно сделать следующие выводы. Изучаемые виды довольно существенно отличаются по своим биометрическим характеристикам: максимальное количество листьев, в том числе крупных, сформировано у *Agastache mexicana*. По массе листьев также доминирует *Agastache mexicana*. Близкие результаты получены у *Agastache urticifolia*. По количеству и массе соцветий лучшие показатели обеспечил *Agastache urticifolia*. Наибольшая высота отмечена у растений *Agastache mexicana*

Литература

1. Абрамчук А. В. Лекарственная флора Урала : учебник для агрономических специальностей вузов. Екатеринбург, 2014. 738 с
2. Абрамчук А. В. Влияние минеральных удобрений на формирование продуктивности лопуха анисового // Коняевские чтения : мат. V юбил. междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2015. С. 289–293.
3. Абрамчук А. В. Рассадный способ возделывания лопуха тибетского в условиях Среднего Урала // Коняевские чтения : мат. V юбил. междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2015. С. 293–297.
4. Большая иллюстрированная энциклопедия. Лекарственные растения. СПб., 2015. 224 с.
5. Все о лекарственных растениях. СПб., 2016. 192 с.
6. Иванов М. Г. Продукционные возможности пряно-вкусовых овощных культур в условиях северо-запада России : дисс. ... д-ра сельскохозяйственных наук. Великий Новгород, 2014. 261 с.
7. Ильина Т. А. Иллюстрированная энциклопедия лекарственных растений. М. : Эксмо, 2015. 304 с.
8. Костенко А. А. Умные травы для вашего здоровья. М. : АСТ, 2016. 272 с.
9. Мяделец М. А. Биологически активные вещества и антиоксидантная активность растений рода *Agastache Clayton ex Gronov. (Lamiaceae L.)*, культивируемых в условиях Среднего Урала // Химия растительного сырья. 2014. № 4. С. 147–152.

10. Чередниченко М. Ю. Перспективы биотехнологических методов размножения представителей рода *Agastache* Clayton ex Gronov. для получения вторичных метаболитов // Труды Кубанского аграрного университета. 2015. № 4. С. 282–285.

References

1. Abramchuk A. V. *Official flora of the Urals : the textbook for agronomical specialties of higher education institutions*. Ekaterinburg, 2014. 738 p.
2. Abramchuk A. V. Influence of mineral fertilizers on forming productivity of a lofant anisic // Konyaevsky readings : proc. of V anniversary intern. scient. and pract. symp. Ekaterinburg, 2015. P. 289–293.
3. Abramchuk A. V. Propagating method of cultivation of a Tibetan lofant in the conditions of Central Ural Mountains // Konyaevsky readings : proc. of V anniversary intern. scient. and pract. symp. Ekaterinburg, 2015. P. 293–297.
4. The big illustrated encyclopedia. Herbs. SPb., 2015. 224 p.
5. All about herbs. SPb., 2016. 192 p.
6. Ivanov M. G. Productional opportunities of spicy and flavoring vegetable cultures in the conditions of the northwest of Russia : diss. ... dr. of agr. sciences. Velikiy Novgorod, 2014. 261 p.
7. Ilyina T. A. The illustrated encyclopedia of herbs. M. : Eksmo, 2015. 304 p.
8. Kostenko A. A. Smart herbs for your health. M. : AST, 2016. 272 p.
9. Myadelets M. A. Biologically active agents and antioxidant activity of plants of the sort *Agastache* Clayton ex Gronov. (Lamiaceae L.), cultivated in the conditions of Central Ural Mountains // Chemistry of vegetable raw materials. 2014. № 4. P. 147–152.
10. Cherednichenko M. Yu. Prospects of biotechnological methods of reproduction of representatives of the sort *Agastache* Clayton ex Gronov. for receipt of secondary metabolites // Works of the Kuban agricultural university. 2015. № 4. P. 282–285.