

УДК 631. 547: 633.8

**Чулкова В. В., Пехташева О. Н.**

Уральский государственный аграрный университет

(г. Екатеринбург)

**ФОРМИРОВАНИЕ НАДЗЕМНОЙ БИОМАССЫ МОНАРДЫ  
ЛИМОННОЙ  
(*Monarda citriodora* L.) В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ НА СРЕДНЕМ  
УРАЛЕ**

*В данной работе авторы говорят, что большой интерес для выращивания в качестве пряно-вкусового овощного растения представляет монарда лимонная (*Monarda citriodora* L.), в листьях и цветках которой содержится эфирное масло, с ярко выраженным лимонным ароматом. По биологическим особенностям, монарда относится к достаточно холодостойким растениям, легко адаптируется к новым условиям, но лучшего развития достигает на хорошо освещенных экотопах, почвах плодородных с нормальным увлажнением.*

*В эксперименте продуктивность надземной биомассы определяли два раза за вегетацию: первый учет - 20 июля, когда растения находились в фазе бутонизации-начало цветения; второй учет - 5 августа, в фазе массового цветения. Установлено, что продуктивные качества растений довольно существенно различаются не только по вариантам, но и по датам учета. Самый низкий выход лекарственного сырья, в фазе массового цветения, получен у сорта Вкус бергамота – 1,93 кг / м<sup>2</sup>. Значительно продуктивнее оказался сорт Лимонный аромат, взятый за контроль - 2,38 кг / м<sup>2</sup>. Максимальную продуктивность обеспечил сорт Мона Лиза, она колебалась по датам учета от 1,85 кг / м<sup>2</sup> (фаза бутонизации) до 2,87 кг / м<sup>2</sup> (фаза массового цветения), что превышало продуктивность, сформированную в контроле на 20,6 - 26,7 %. Различия между сортом Вкус бергамота и сортом Мона Лиза*

еще более выражены: продуктивность у сорта Мона Лиза по датам учета была на 34,9 % - 39,5 % выше, чем у сорта Вкус бергамота.

**Ключевые слова:** сорта монарды лимонной, надземная биомасса, продуктивность

**Валентина Викторовна Чулкова** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства и селекции Уральского государственного аграрного университета. 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42. E-mail: vchulkova75@mail.ru

**О. Н. Пехташева** – магистрант Уральского государственного аграрного университета. 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42.

#### Для цитирования

Чулкова В. В., Пехташева О. Н. Формирование надземной биомассы монарды лимонной (*monarda citriodora* L.) в условиях интродукции на Среднем Урале // Аграрное образование и наука. 2021. № 3. С. 3.

## FORMATION OF ABOVEGROUND BIOMASS OF LEMON

### MONARDA

#### (*Monarda citriodora* L.) IN THE CONDITIONS OF INTRODUCTION IN THE MIDDLE URALS

*This article about of great interest for growing as a spicy-flavored vegetable plant is the lemon monarda (*Monarda citriodora* L.), in the leaves and flowers of which contains essential oil, with a pronounced lemon aroma. According to the biological characteristics, of the monarda refers to fairly cold-resistant plants, easily adapts to new conditions, but achieves better development on well-lit ecotopes, fertile soils with normal moisture.*

*In the experiment, the productivity of aboveground biomass was determined twice during the growing season: the first account was taken on July 20, when the plants were in the budding phase-the beginning of flowering; the second account was taken on August 5, in the mass flowering phase. It is established that the productive qualities of plants differ quite significantly not only in the variants, but also in the dates of accounting. The lowest yield of medicinal raw materials, in the phase of mass flowering, was obtained in the Bergamot Flavor variety-1.93 kg / m<sup>2</sup>. Significantly more productive was the Lemon flavor variety taken as a control - 2.38 kg / m<sup>2</sup>. The maximum productivity was provided by the Mona Lisa variety, it ranged from 1.85 kg / m<sup>2</sup> (budding phase) to 2.87 kg / m<sup>2</sup> (mass flowering phase), which exceeded the productivity formed in the control by 20.6 – 26.7 %.. The differences between the Taste of Bergamot variety and the Mona Lisa variety are even more pronounced: the productivity of the Mona Lisa variety according to the dates of the ball accounting is 34.9 % - 39.5 % higher than that of the Taste of Bergamot variety.*

**Keywords:** *varieties of lemon monarda, aboveground biomass, productivity.*

**Valentina Chulkova** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Crop Production and Breeding, 620075, Russian Federation, Yekaterinburg, Karla Libkhneta str., 42. E-mail: vchulkova75@mail.ru

**O. Pekhtasheva** – master's student of the Ural State Agrarian University. 620075, Russian Federation, Yekaterinburg, Karla Libkhneta str., 42.

Монарда пережила пик популярности в XX веке: ее выращивали цветоводы, изучали ученые, со временем, когда химический состав стал известен, возникла необходимость внедрения монарды в производство - для плантационного выращивания. В настоящее время во многих странах Европы и Америки виды рода Монарда введены в культуру и используются как лекарственные, пряно-ароматические и декоративные растения [Бедуленко 2013].

На территории РФ распространены следующие виды: монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.); м. двойчатая (*Monarda didyma* L.) м. лимонная (*Monarda citriodora* L.), м. точечная (*M. punctata* L.), м. гибридная (*Monarda hybrida* L.) [Абрамчук 2019; Чуб 2008].

Для выращивания в качестве пряно-вкусового овощного растения большой интерес представляет монарда лимонная (*Monarda citriodora* L.), в листьях и цветках которой содержится эфирное масло, с ярко выраженным лимонным ароматом. Монарда лимонная, в качестве пряно-вкусовой овощной культуры, включена в каталоги многих стран мира. Используется как добавка к чаю и приправа к мясным блюдам, при приготовлении салатов [Абрамчук 2019]. По биологическим особенностям монарда относится к достаточно холодостойким растениям, легко адаптируется к новым условиям, не требовательна к условиям произрастания: может расти как в тени, так и на освещенных местообитаниях, но, лучшего развития и высокой декоративности достигает на хорошо освещенных экотопах, почвах плодородных с нормальным увлажнением [Березкине 2009].

Наибольшее накопление эфирного масла и других биологически активных веществ у многих лекарственных растений, надземная часть которых используется на сырье, приходится на фазы массовой бутонизации – начала цветения и массового цветения [Свиденко 2008; Шутова 2007]. Состав эфирного масла может варьироваться в зависимости от принадлежности к хемотипу, места произрастания, климатических факторов. Так у растений, произрастающих в средней полосе РФ доминирует карвакрол, тогда, как в южных регионах – тимол [Опарин 2000; Федотов 2015]. Выявлены различия в концентрации водорастворимых антиоксидантов (ВАО) в листьях монарды в зависимости от окраски, их физиологической зрелости, и расположения на побеге: в молодых листьях верхних ярусов концентрация ВАО существенно выше, чем в физиологически зрелых листьях среднего и нижнего уровня на всех этапах развития растений. Причем, у образцов зеленой окраски по

сравнению с красноокрашенными, отмечено большее накопление ВАО в верхних ярусах листьев и более резкое их снижение в стареющих листьях нижнего яруса [Беспалько 2015; Гинс 2013а; Гинс 2013b; Жилякова 2013; Кисленко 2011]. Наибольшее количество ВАО в верхнем ярусе накапливается на стадии бутонизации и цветения, при этом их концентрация в отдельных частях цветков (лепестки, цветоложе) ниже, чем в молодых формирующихся листьях, окружающих соцветие [Беспалько 2015; Гинс 2013а; Гинс 2013b; Чуб 2008]. Кроме того, в надземной биомассе монарды содержатся фенольные соединения, которые обладают противомикробной, бактерицидной, иммуномодулирующей активностью [Жилякова 2013; Кисленко 2011; Федотов 2015].

В садово-парковом строительстве монарда используется в оформлении различных цветочных композиций: низкорослые и карликовые сорта монарды – в бордюрах и коврово-мозаичных композициях, клумбах, рабатках. Особенно эффектно монарда, имеющая насыщенную окраску цветков в сочетании с различными видами и сортами лобелии и агасте в миксбордерах и ароматических садах [Абрамчук 2009; Абрамчук 2013]. Способность образовывать заросли, делает ее незаменимой для групповых посадок на газонах [Абрамчук 2019]. Высокорослые сорта - в солитерных (одиночных) посадках. Поздноцветущие сорта монарды могут использоваться для создания экранов с целью маскировки раннецветущих растений, утративших в осенний период свою декоративность [Абрамчук 2019; Чуб 2008].

**Методика исследования.** Опыт на тему: «Формирование надземной биомассы монарды лимонной (*Monarda citroidora* L.) в условиях интродукции на Среднем Урале» проводился на коллекционном участке лекарственных растений Уральского ГАУ, который расположен в Белоярском районе Свердловской области. Опыт был заложен в мае 2020 года – использовался рассадный способ возделывания. В схему опыта включены 3 варианта, различающиеся по сортам монарды лимонной: 1 вариант – **Лимонный аромат;**

2 вариант – **Вкус бергамота**; 3 вариант – **Мона Лиза**. В качестве контроля выбрана монарда лимонная (*Monarda citriodora* L.), сорт **Лимонный аромат**, включенный в Госреестр по Российской Федерации в 2004 г. Площадь делянок 3 м<sup>2</sup> (3 м \* 1 м), повторность трехкратная. Посадка широкорядная, ширина междурядий – 50 см, расстояние в рядке – 25 см, плотность посадки – 8 растений / м<sup>2</sup>, или 80000 растений на 1 га. В первой половине вегетации провели 2 междурядные обработки, прополки сорняков осуществляли по мере их появления (2-3 раза за вегетацию).

При интродукционных работах важнейшим критерием для выбора интродуцента является его продуктивность. Высокая продуктивность обеспечивает необходимый уровень выхода лекарственного сырья с единицы площади, при котором увеличивается рентабельность, в короткие сроки окупаются производственные затраты, возникающие в процессе введения растения в культуру. В качестве лекарственного сырья у монарды используется надземная биомасса, скошенная в период массового цветения. В эксперименте, для определения продуктивности надземной биомассы, срезали хорошо облиственную часть растений на высоте 10-12 см от поверхности почвы на всех делянках одновременно, на площади 2 м<sup>2</sup> (1 м<sup>2</sup> оставляли для определения семенной продуктивности), устанавливали выход зеленой биомассы с единицы площади. Затем отбирали среднюю пробу (в каждом варианте по 500 г, в трех повторностях), в лаборатории высушивали до влажности 17 %, определяли коэффициент усушки. В опыте было изучено формирование продуктивности различных сортов монарды лимонной в условиях Среднего Урала в среднем на одно растение (1 куст). Продуктивность определяли два раза за вегетацию: первый учет провели 20 июля, когда растения находились в фазе бутонизации-начало цветения; второй учет - 5 августа, в фазе массового цветения (табл. 1).

Таблица 1. **Продуктивность надземной биомассы изучаемых сортов монарды лимонной (в среднем на 1 растение)**

Варианты опыта	20 июля (фаза бутонизации)	5 августа (фаза массового цветения)
----------------	----------------------------	-------------------------------------

(сорта монарды лимонной)	Надземная биомасса (зеленая масса)					
	Продуктивнос ть, г/ 1 растение	Отклонение от контроля (+,-)		Продуктивнос ть, г/ 1 растение	Отклонение от контроля (+,-)	
		г	%		г	%
1. вар. – Лимонный аромат (контроль)	182,8	-	-	297,5	-	-
2. вар. – Вкус бергамота	167,4	-15,4	-8,4	241,6	-55,9	-18,8
3. вар. - Мона Лиза	231,8	+49,0	+26,8	359,3	+61,8	+20,8

Результаты, полученные в опыте, дают основание говорить о том, что продуктивные качества растений довольно существенно различаются не только по вариантам, но и по датам учета. Из трех изученных сортов низкие показатели были получены во втором варианте, где возделывался сорт Вкус бергамота. Продуктивность одного растения в фазе бутонизации составила 167,4 г / 1 растение, что на 15,4 г (8,4 %) меньше, чем у Лимонного аромата (контроль) и на 64,4 г (26,8 %) меньше, чем у сорта Мона Лиза. В фазе массового цветения наблюдается существенное увеличение продуктивности во всех вариантах, по сравнению с фазой бутонизации.

Самый низкий выход лекарственного сырья с единицы площади, среди изучаемых сортов монарды лимонной, получен у сорта Вкус бергамота: фаза бутонизации – 1,34 кг / м<sup>2</sup>; фаза массового цветения 1,93 кг / м<sup>2</sup> (табл. 2). Значительно продуктивнее оказался сорт Лимонный аромат, взятый за контроль: 1,46 – 2,38 кг / м<sup>2</sup>, соответственно. Максимальную продуктивность обеспечил сорт Мона Лиза, она колебалась по датам учета от 1,85 кг / м<sup>2</sup> (фаза бутонизации) до 2,87 кг / м<sup>2</sup> (фаза массового цветения), что превышало продуктивность, сформированную в контроле на 20,6 - 26,7 %. Различия между сортом Вкус бергамота и сортом Мона Лиза еще более выражены: продуктивность у сорта Мона Лиза по датам учета бала на 34,9 % - 39,5 %

выше, чем у сорта Вкус бергамота. Коэффициент усушки варьировался по сортам: Лимонный аромат- 3,19; Вкус бергамота – 3,26; Мона Лиза – 3,41.

Таблица 2. Выход лекарственного сырья изучаемых сортов монарды лимонной с единицы площади

Варианты опыта (сорта монарды лимонной)	20 июля (фаза бутонизации)			5 августа (фаза массового цветения)		
	Надземная биомасса (зеленая масса)					
	Продуктивность, кг / 1 м <sup>2</sup>	Отклонение от контроля, (+,-)		Продуктивность, кг / 1 м <sup>2</sup>	Отклонение от контроля, (+,-)	
		кг	%		кг	%
1. вар. – Лимонный аромат (контроль)	1,46			2,38	-	-
2. вар. – Вкус бергамота	1,34	- 0,12	- 8,2	1,93	- 0,45	- 18,9
3. вар. - Мона Лиза	1,85	+ 0,39	+ 26,7	2,87	+ 0,49	+ 20,6
НСР <sub>05</sub>	0,22	-	-	0,25	-	-

Математическая обработка, полученных результатов показала, что отклонения продуктивности в первом учете (фаза бутонизации) не достоверны между сортами Лимонный аромат и Вкус бергамота, разница в продуктивности между этими вариантами находится в пределах ошибки опыта. Во втором учете (фаза массового цветения) отклонения продуктивности от контроля у всех сортов достоверны, они существенно превышают величину НСР<sub>05</sub>.

#### Список литературы:

Абрамчук А. В. Виды и сорта монарды (*Monarda L.*) в декоративном садоводстве / А. В. Абрамчук, М. Ю. Карпухин // Аграрное образование и наука. 2019. №3. С.10-14.

Абрамчук А. В. Ландшафтный дизайн. Особенности создания альпийских горок / А. В. Абрамчук. – Екатеринбург: ООО «ИРА УТК», 2009. – 74 с.

*Абрамчук А. В.* Садово-парковое и ландшафтное искусство /А. В. Абрамчук, Г. Г. Карташева, М. Ю. Карпухин. - Екатеринбург: 2013. -612 с. (Гриф УМО вузов РФ).

*Бедуленко М. А.* Интродукция, экологический аспект и современные направления изучения и применения лекарственного, пряно-ароматического и эфирномасличного растения *Monarda fistulosa* L. / М. А. Бедуленко (обзор) // Труды БГУ. 2013. Т. 8. №2. С. 52–60.

*Березкина И. В.* Библия садовых растений / И. В. Березкина –М.: Эксмо, 2009. – 56 с.

*Беспалько Л. В.* Содержание антиоксидантов в листьях монарды лимонной в зависимости от яруса их расположения на растении / Л. В. Беспалько, А. А. Байков, М. С. Гинс, В. К. Гинс // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2015. № 11. С. 114-118.

*Гинс М. С.* Методика анализа суммарного содержания антиоксидантов в листовых и листостебельных овощных культурах / М. С. Гинс - М.: РУДН, 2013а. – 40с.

*Гинс М. С.* Содержание антиоксидантов в лекарственных и овощных растениях, проявляющих противоопухолевую активность / М. С. Гинс, В. К. Гинс, А. А. Байков // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2013б. Т. 11. №2. С. 10-15.

*Жилякова Е. Т.* Исследование антимикробной и противовоспалительной активности новой лекарственной формы с маслом монарды / Е. Т. Жилякова, О. О. Новиков и др. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2013. Т. 24. 3 25-1 (168). С. 198-201.

*Кисленко В. Н.* Некоторые фармакологические свойства монарды дудчатой и солянки холмовой / В. Н. Кисленко, В. А. Реймер, В. А. Черемушкина, Г. И. Высочина и др. // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2011. Т. 2. №18. С. 87-91.

Опарин Р. В. Исследование химического состава эфирного масла *Monarda fistulosa* L. и *Monarda didyma* L., культивируемых в условиях Западной Сибири / Р. В. Опарин, Л. М. Покровский, Г. И. Высочина, А. В. Ткачев // Химия растительного сырья. 2000. №3. С. 19–24.

Свиденко, Л.В. Вивчення ефіроолійності *Monarda fistulosa* L. / Л. В. Свиденко // Чорноморський ботанічний журнал. – Укр., 2008. – Т. 4. – №1. – С. 61–66.

Федотов С. В. Эфирные масла монард видов *Monarda fistulosa* L., *Monarda didyma* L., *Monarda citriodora* Cervantes ex Lag., их хемотипы и биологическая активность / С. В. Федотов // Эфирные масла и их влияние на высшую нервную деятельность человека: сборник научных трудов ГНБС. Ялта, 2015. Т. 141. С. 131–147.

Чуб В. В. Многолетники для ландшафтного сада / В. В. Чуб. М.: Эксмо, 2008. – 576 с.

Шутова, А. Г. Состав, свойства и применение фенольных и терпеновых соединений экстрактов и эфирных масел пряно-ароматических растений семейства Lamiaceae: дис. канд. биол. наук: 03.00.04 / А. Г. Шутова; Центральный бот.сад НАН Беларуси. – Минск, 2007. – 207 с.