

ВЛИЯНИЕ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ НАДЗЕМНОЙ БИОМАССЫ ЛОФАНТА АНИСОВОГО (LOPHANTHUS ANISATUS BENTH)

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

Ключевые слова: лопант анисовый, эфирномасличное растение, элементы технологии возделывания, площадь питания, надземная биомасса, урожайность.

Лопант анисовый в последние годы завоевывает популярность как лекарственное, пряное и декоративное растение. В надземной массе лопанта содержится эфирное масло (более 0,5 %), которое придает растению мятно-анисовый аромат. Есть сорта с преобладанием фруктово-мятного аромата. Лопант анисовый находит широкое использование в медицинской практике: регулирует обмен веществ, снижает и нормализует артериальное давление, очищает кровь, выводит из организма тяжелые металлы, что очень важно для таких крупных промышленных центров как Екатеринбург, а также для регионов с неблагоприятной радиационной обстановкой. Считается сильным иммуностимулятором, подобным женьшеню. Экстракты обладают противоопухолевой активностью. В тибетской медицине надземную часть растения применяют внутрь и наружно при параличах, гастрите, гепатите, а также как средство, предупреждающее старение организма. Применение лопанта в косметике способствует устранению морщин, сохраняет тургор и молодость кожи, укрепляет рост волос. Одной из задач исследования было изучение влияния площади питания на формирование надземной биомассы лопанта анисового. В схему опыта включены 3-й варианта, которые различались по площади питания: 1-ый вариант – 25 × 30 см (взята за контроль); 2-ой вариант – 25 × 45 см; 3-й вариант – 25 × 60 см. Установлено, что самые низкие характеристики имели растения в первом варианте, где площадь питания составила 25 × 30 см. Такие показатели, как высота растений, накопление надземной биомассы, масса листьев и соцветий были значительно ниже, чем в других вариантах. Проведенное исследование позволило выявить оптимальную густоту посадки – 8 растений на 1 м², когда площадь питания (25 × 45 см) оказалась достаточной для формирования растениями максимальной урожайности, с высоким содержанием в структуре урожая листьев и соцветий.

THE EFFECT OF FEEDING AREA ON THE FORMATION OF ABOVEGROUND BIOMASS OF LOPHANTUS ANISIC (LOPHANTHUS ANISATUS BENTH)

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

Keywords: lophantus anise, essential oils, elements of technology of cultivation, supply area, aboveground biomass, yield.

The Lophantus anisic wins popularity as an medicinal, spicy and ornamental plant in recent years. The elevated mass of lophantus contains essential oil (more than 0.5 %) which gives to a plant mint and anisic aroma. There are cultivars with prevalence of fruit and mint aroma. The Lophantus anisic finds wide use in medical practice: regulates metabolism, reduces and normalizes arterial pressure, purifies blood, removes heavy metals from the body which is very important for such large industrial centers as Ekaterinburg, and also for regions with an adverse radiation situation. It is considered a strong immunostimulator, similar to a ginseng. Extracts have antineoplastic activity. In the Tibetan medicine an elevated part of a plant is applied inside and outwardly in case of paralyzes, gastritis, hepatitis and also as the means of preventing aging. Application of lophantus in cosmetics promotes elimination of wrinkles, keeps turgor and youth of skin, strengthens growth of hair. One of research problems was a study of the influence of the feeding area on forming of elevated biomass of lophantus anisic. The scheme of experience included 3 options which differed in the feeding area: 1st option – 25 × 30 cm (it is taken for control); 2nd option – 25 × 45 cm; 3rd option – 25 × 60 cm. It is established that the lowest characteristics belonged to the plants in the first option where the feeding area constituted 25 × 30 cm. Such indicators as height of plants, accumulating of elevated biomass, mass of leaves and inflorescences were much lower there than in other options. The conducted research allowed to reveal optimum density of landing – 8 plants on 1 m² when the feeding area (25 × 45 cm) was sufficient for maximum productivity, with high content in structure of leaf and inflorescences yield.

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

В садоводстве Среднего Урала довольно хорошо представлены растения из группы эфиросодержащих: возделываются различные виды мяты (длиннолистная, колосистая, полевая), иссоп лекарственный, котовники, пижма бальзамическая, рута душистая, чабрец и др. [1]. Лофант анисовый в последние годы завоевывает популярность как лекарственное, пряное и декоративное растение [4, 5, 10]. Он принадлежит к группе эфирномасличных растений, основным действующим веществом является эфирное масло (более 0,5 %), которое придает растению мятно-фенхельно-анисовый аромат. Есть сорта с преобладанием анисово-фруктового и фруктово-мятного аромата [6]. Лофант анисовый находит широкое использование в медицинской практике: регулирует обмен веществ, снижает и нормализует артериальное давление, очищает кровь, выводит из организма тяжелые металлы, что очень важно для крупных промышленных городов и зон с неблагоприятной радиационной обстановкой. Считается сильным иммуностимулятором, подобным женьшеню. Экстракты обладают противоопухолевой активностью. В тибетской медицине надземную часть растения применяют внутрь и наружно при параличах (в частности лицевого нерва), гастрите, расстройствах желудочно-кишечного тракта, гепатите, а также как средство, предупреждающее старение организма [6]. Применение лопанта в косметике способствует устранению морщин, сохраняет тургор и молодость кожи, укрепляет рост волос [5]. Растение обладает высокими декоративными качествами, может широко использоваться в садово-парковом строительстве, в оформлении цветочных композиций (клумб, миксбордеров, рабаток и т. д.) [1, 5]. Красивый габитус (оригинальные, крупные и многочисленные соцветия, сохраняющие декоративность в течение всего вегетационного периода; хорошая облиственность; высота растений от 75 до 120 см) позволяет использовать растения лопанта как в солитерных, так и в групповых посадках [1].

В исследованиях, проводимых кафедрой растениеводства, выявлена целесообразность возделывания лопанта рассадным способом. Этот способ позволяет уже в первый год жизни растений получить полноценный урожай надземной массы [3]. Лофант, как и большинство растений, активно отзывается на внесение минеральных удобрений [2]. Но многие аспекты, касающиеся технологии возделывания лопанта анисового на Среднем Урале, еще недостаточно изучены.

Цель и методика исследования. Исследование проводилось на коллекционном участке лекарственных растений Уральского государственного аграрного университета (Уральского ГАУ), расположенном в Белоярском районе Свердловской области. Цель исследования – изучить влияние площади питания на основные процессы, происходящие в фитоценозе

лопанта анисового. В задачи исследования входило изучение структурного состава свежесобранного лекарственного сырья (зеленая биомасса) и урожайности лопанта анисового.

Почва на опытном участке – чернозем оподзоленный тяжелосуглинистый. Гумусовый горизонт обогащен обменными основаниями. Мощность горизонта А – 40–45 см, АВ₁ – 60–80 см. Реакция среды близка к нейтральной (рН 6,5). Почва участка отличается высокой обеспеченностью макроэлементами – фосфором, калием, азотом.

Опыт был заложен 25 сентября 2014 г. – проведен подзимний посев семян в открытый грунт. После посева семена замульчировали тонким слоем низинного, хорошо минерализованного торфа. В качестве предшественника использовался черный пар. За 1,5 месяца до посева была проведена глубокая обработка почвы с последующим боронованием. Перед посевом почву прокультивировали и прикатали. В схему опыта включены 3-й вариант, которые различались по площади питания: 1-ый вариант – 25 × 30 см (взят за контроль); 2-ой вариант – 25 × 45 см; 3-й вариант – 25 × 60 см. Уход за посевами: весной (в фазе весеннего отрастания) проводили рыхление междурядий, с последующим мульчированием низинным торфом. В первой половине вегетации – 2 междурядные обработки (культивации), а также 3 прополки.

Результаты исследования. В качестве лекарственного сырья у лопанта анисового используется надземная биомасса, срезанная на высоте 10–15 см от поверхности почвы. Одной из задач нашего исследования было изучение динамики накопления надземной биомассы по фазам вегетации. Были выделены две фазы вегетации: фаза бутонизации – начало цветения (учет проводили 1 августа) и фаза массового цветения (учет 10 августа). В этих фазах чаще всего рекомендуется проводить заготовку лекарственного сырья [7, 8]. Установлено, что растения существенно отличаются по накоплению надземной биомассы. С фазы бутонизации до фазы массового цветения наблюдается активный прирост надземной биомассы, прибавка в фазе массового цветения по сравнению с фазой бутонизации составила (на одно растение): 1-ый вариант – 33,4 г; 2-ой вариант – 103,9 г; 3-й вариант – 120,1 г.

В лопанте анисовом примерно одинаковое количество эфирного масла содержится в листьях и соцветиях, значительно ниже – в стеблях. Поэтому чем больше в структуре надземной биомассы доля листьев и соцветий, тем больше выход эфирного масла, следовательно, выше качество лекарственного сырья [5, 6, 9]. Для определения структурного состава надземной биомассы в период уборки урожая в каждом варианте (в трех повторностях) срезали по 5 растений лопанта анисового. Выделяли три группы:

Таблица 1
Структурный состав надземной биомассы *Lophanthus anisatus*, 2016 г.
Table 1
Structural composition of aboveground biomass of *Lophanthus anisic*, 2016

Варианты опыта (площадь питания) <i>Experiment options (feeding area)</i>	Надземная биомасса <i>Aboveground biomass</i>					
	Листья <i>Leaves</i>		Соцветия <i>Inflorescences</i>		Стебли <i>Stems</i>	
	т/га <i>t/ha</i>	%	т/га <i>t/ha</i>	%	т/га <i>t/ha</i>	%
1-ый вариант – 25 × 30 см (контроль) <i>1st option – 25 × 30 cm (control)</i>	6,0	47,6	0,9	7,2	5,7	45,2
2-ой вариант – 25 × 45 см <i>2nd option – 25 × 45 cm</i>	9,0	43,5	3,1	14,7	8,7	41,8
3-й вариант – 25 × 60 см <i>3rd option – 25 × 60 cm</i>	7,4	40,3	2,6	14,1	8,4	45,6

Таблица 2
Влияние площади питания на формирование надземной биомассы лофанта анисового (2015–2016 гг.)
Table 2
Influence of the feeding area size on the aboveground biomass formation of *Lophanthus anisic* (2015–2016)

Варианты опыта (площадь питания) <i>Experiment options (feeding area)</i>	Свежесобранное лекарственное сырье (зеленая биомасса) <i>Freshly harvested medicinal raw material (green biomass)</i>					
	2015 г.			2016 г.		
	Урожайность, т/га <i>Yield, t/ha</i>	Отклонение от контроля, (+) <i>Deviation from control, (+)</i>		Урожайность, т/га <i>Yield, t/ha</i>	Отклонение от контроля, (+) <i>Deviation from control, (+)</i>	
		т/га <i>t/ha</i>	%		т/га <i>t/ha</i>	%
1-ый вариант – 25 × 30 см (контроль) <i>1st option – 25 × 30 cm (control)</i>	16,5	–	–	12,6	–	–
2-ой вариант – 25 × 45 см <i>2nd option – 25 × 45 cm</i>	24,3	7,8	47,3	20,8	8,2	65,1
3-й вариант – 25 × 60 см <i>3rd option – 25 × 60 cm</i>	21,9	2,4	14,5	18,4	5,8	46,0
НСР ₀₅	1,61			1,47		

листья, соцветия, стебли; взвешивали, определяли долю участия в урожае каждой из трех групп, как по массе, так и по процентному соотношению, что позволило установить структурный состав надземной биомассы в целом. Результаты приведены в табл. 1. Максимальная масса листьев и соцветий в структуре надземной биомассы получена во 2-ом варианте, где площадь питания составила 25 × 45 см, самые низкие показатели отмечены в 1-ом варианте, где площадь питания была минимальная – 25 × 30 см.

Учет урожайности проводили в первой декаде августа. В этот период растения находились в фазе массового цветения (достигали своего максимального развития). Для определения урожайности скашивали все растения на делянках, одновременно в трех вариантах; скошенную биомассу взвешивали, определяли выход лекарственного сырья с единицы площади; затем по коэффициенту – выход с гектара. Результаты, полученные в эксперименте, представлены в табл. 2.

Из данных, представленных в табл. 2, видно, что площадь питания оказывает существенное влияние на урожайность лофанта анисового. Установлено,

что самая низкая урожайность надземной биомассы получена в 1-ом варианте, где площадь питания наименьшая – 25 × 30 см. В этом варианте было высажено 12 растений на 1 м² – это самая плотная посадка растений в опыте.

Во 2-ом варианте (площадь питания – 25 × 45 см (8 растений на 1 м²)) была получена максимальная урожайность, она колебалась по годам исследования от 20,8 т/га до 24,3 т/га, что на 7,8–8,2 т/га (47,3–65,1 %) больше, чем в 1-ом варианте. Снижение густоты посадки растений привело к увеличению площади питания, что положительно сказалось на высоте растений, степени облиственности, формировании соцветий и, как следствие, на урожайности. В третьем варианте, где площадь питания составила 25 × 60 см (густота посадки – 6 растений на 1 м²), отмечается рост урожайности по сравнению с контрольным вариантом, но существенное снижение по сравнению со вторым вариантом – 25 × 45 см (8 растений на 1 м²).

Различия в урожайности по годам исследования связаны с погодными условиями, которые значительно отличались: 2015 г. был более благоприятным для

роста растений (количество атмосферных осадков и температурный режим были на уровне среднемноголетних), тогда как 2016 г. оказался острозасушливым, вследствие чего урожайность в 2016 г. (во всех вариантах), несмотря на высокую засухоустойчивость лофанта, была получена ниже, чем в 2015 г.

Математическая обработка результатов показала, что при увеличении площади питания лофант анисовый формирует более высокую урожайность, прибавка достоверно выше, чем в контроле, она существенно превышает величину НСР₀₅.

Выводы. В процессе исследования установлено, что самые низкие характеристики имели растения лофанта анисового в первом варианте, где площадь питания составила 25 × 30 см. Такие показатели, как высота растений, накопление надземной биомассы, масса листьев и соцветий были значительно ниже, чем в других вариантах.

Проведенное исследование позволило выявить оптимальную густоту посадки – 8 растений на 1 м², когда площадь питания (25 × 45 см) оказалась достаточной для формирования растениями максимальной урожайности, с высоким содержанием в структуре урожая листьев и соцветий.

Литература

1. Абрамчук А. В., Карташева Г. Г., Мингалев К. С., Карпухин М. Ю. Лекарственная флора Урала : учебник. Екатеринбург, 2014. 738 с.
2. Абрамчук А. В. Влияние минеральных удобрений на формирование продуктивности лофанта анисового // Коняевские чтения : сб. тр. V Юбилейной междунар. науч.-практ. конф. С. 289–293.
3. Абрамчук А. В. Рассадный способ возделывания лофанта тибетского в условиях Среднего Урала // Коняевские чтения : сб. тр. V Юбилейной междунар. науч.-практ. конф. С. 293–297.
4. Абрамчук А. В., Карпухин М. Ю. Биоморфологические особенности видов *Agastache* Clayton ex Gronov в условиях Среднего Урала // Аграрный вестник Урала. 2016. № 11. С. 4–7.
5. Абрамчук А. В. Сравнительная оценка продуктивности видов и сортов лофанта (*Lophanthus* Adans.) в условиях интродукции // Аграрный вестник Урала. 2016. № 12. С. 4–7.
6. Болдырев М. А., Ковалев В. Б. Получение пищевых добавок на основе сухого экстракта из листьев лофанта анисового с антиоксидантными и противомикробными свойствами // Сборник Астраханского государственного университета. 2012. № 3. С. 34.
7. Большая иллюстрированная энциклопедия. Лекарственные растения. СПб., 2015. 224 с.
8. Все о лекарственных растениях. СПб., 2016. 192 с.
9. Ильина Т. А. Иллюстрированная энциклопедия лекарственных растений. М. : Эксмо, 2015. 304 с.
10. Ионова Л. П., Паршин С. А. Влияние агротехнических приемов на рост, развитие и продуктивность лофанта анисового в условиях Астраханской области // Аграрный вестник Урала 2012. № 9. С. 49–51.

References

1. Abramchuk A. V., Kartasheva G. G., Mingalev K. S., Karpukhin M. Yu. Medicinal flora of the Urals : textbook. Ekaterinburg, 2014. 738 p.
2. Abramchuk A. V. Influence of mineral fertilizers on forming the productivity of lophanthus anisic // Konyaevsky readings : coll. of art. of the 5th anniversary intern. scient. and pract. symp. P. 289–293.
3. Abramchuk A. V. Seeding method of cultivation of Lophanthus Tibetan in the conditions of Central Ural Mountains // Konyaevskiye readings : coll. of art. of the 5th anniversary intern. scient. and pract. symp. P. 293–297.
4. Abramchuk A. V., Karpukhin M. Yu. Biomorphological features of types of *Agastache* Clayton ex Gronov. in the conditions of Central Ural Mountains // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 11. P. 4–7.
5. Abramchuk A. V. Comparative assessment of productivity of types and grades of lophanthus (*Lophanthus* Adans.) in the conditions of an introduction // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 12. P. 4–7.
6. Boldyrev M. A., Kovalyov V. B. Receipt of nutritional supplements on the basis of dry extract from leaves of lophanthus anisic with antioxidant and antimicrobial properties // Collection of the Astrakhan state university. 2012. № 3. P. 34.
7. The big illustrated encyclopedia. Herbs. SPb., 2015. 224 p.
8. All about herbs. SPb., 2016. 192 p.
9. Ilyina T. A. The illustrated encyclopedia of herbs. M. : Eksmo, 2015. 304 p.
10. Ionova L. P., Parshin S. A. Influence of agrotechnical acceptances on growth, development and productivity of lophanthus anisic in the conditions of the Astrakhan region // Agrarian Bulletin of the Urals 2012. № 9. P. 49–51.