

# АГРОНОМИЯ

УДК: 631.8:633.888:658.153

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПРОИЗРАСТАНИЯ

О. М. Ануфрик<sup>1</sup>, С. А. Тарасенко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»

г. Щучин, Беларусь (Республика Беларусь, 231513, Гродненская область, г. Щучин, ул. Академическая, 21; e-mail: gznii@tut.by);

<sup>2</sup> – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

**Ключевые слова:** валериана лекарственная, органические и минеральные удобрения, экономическая эффективность, чистый доход, уровень рентабельности.

**Аннотация.** Экономическая эффективность совместного применения органических и минеральных удобрений при возделывании валерианы лекарственной высокая. В условиях 2016-2017 гг., как наиболее благоприятных для развития валерианы, наибольшие показатели имеет вариант с дозой 60 т/га навоза и минеральных удобрений  $N_{120}P_{80}K_{160}$ . Чистый доход составил 30 719,89 руб./га, а уровень рентабельности – 99,5 %. В менее благоприятных для роста и развития условиях 2018 г. показатели экономической эффективности оказались значительно ниже, однако наилучший результат также показал вариант с применением 30 т/га навоза и минеральных удобрений  $N_{120}P_{80}K_{160}$ . Чистый доход составил 8331,24 руб./га, а уровень рентабельности – 27,5 %.

## ECONOMIC EFFICITNCY OF USE OF ORGANIC AND MINERAL FERTILIZERS IN THE CULTIVATION OF VALERIAN OFFICINALIS IN DIFFERENT GROWING CONDITIONS

О. М. Anufrik<sup>1</sup>, S. A. Tarasenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – RUE «Grodno Zonal Plant Production Institute of the NAS of Belarus» Shchuchin, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 231513, Shchuchin, 21 Academic street; e-mail gznii@tut.by);

<sup>2</sup> – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

**Key words:** *valerian officinalis*, organic and mineral fertilizers, economic efficiency, net income, level of profitability.

**Summary.** *The economic efficiency of the combined use of organic and mineral fertilizers in the cultivation of Valerian officinalis is high. In the conditions of 2016-2017, as the most favorable for the development of valerian, the option with a dose of 60 t/ha of manure and mineral fertilizers N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>160</sub> has the highest indicators. Net income amounted to 30 719,89 rubles/ha, and the level of profitability was 99,5 %. In 2018, difficult for growth and development, the economic efficiency indicators turned out to be significantly lower, but the best result was also shown by the option with the use of 30 t/ha of manure and mineral fertilizers N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>160</sub>. Net income amounted to 8331,24 rubles/ha, and the level of profitability was 27,5 %.*

*(Поступила в редакцию 31.05.2020 г.)*

**Введение.** Проблема повышения продуктивности агроценозов в современном земледелии решается путем оптимизации применения различных видов органических и минеральных удобрений в комплексе с другими агротехническими приемами. Научно обоснованная система удобрения должна обеспечивать высокую урожайность сельскохозяйственных культур с оптимальными показателями качества продукции. Для оценки эффективности применения удобрений используют показатели агрономической, энергетической и экономической эффективности [1]. К таковым относится прибавка урожайности, качество товарной продукции и окупаемость затрат за счет полученного урожая.

Лекарственное растениеводство одна из отраслей сельского хозяйства, которая выделяется высокой рентабельностью. По данным Всемирной организации здравоохранения, мировой рынок лекарственного растительного сырья составляет около 60 млрд. долл. США [2].

Выращивание валерианы лекарственной в Республике Беларусь может быть высокоэффективным. Так, в условиях РУСП «Совхоз «Большое Можейково» за 2002-2005 гг. рентабельность производства корневища валерианы составляла 82,1 % [3]. Это связано с высокой закупочной ценой данного вида лекарственного растительного сырья.

В то же время на возделывание валерианы лекарственной требуются дополнительные затраты, связанные со стоимостью органических и минеральных удобрений, средств защиты растений, расходами на уборку и доработку полученной продукции. Это, прежде всего, ручная уборка (ввиду отсутствия соответствующих механизмов), погрузка, значительные транспортные расходы на перевозку сырой загрязненной продукции (из 8 т исходного сырья получается тонна кондиционного), мойка, сушка, размол, просеивание и фасовка [4].

**Методика и условия проведения исследований.** Полевой опыт по изучения влияния различных доз органических и минеральных удобрений на урожайность и качество корней и корневищ валерианы лекарственной закладывался на опытном поле УО «ГТАУ» в 2016-2018 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая, развивающаяся на песчанистой связной супеси, подстилаемая с глубины 50 см мореным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: гумус – 1,6 %, рН в KCl – 6,2; содержание  $P_2O_5$  – 165,  $K_2O$  – 150 мг/кг почвы.

Все варианты опыта были размещены в 3-кратной повторности. Общая площадь делянки – 28 м<sup>2</sup> (2,8 x 10), площадь учетной делянки – 11,2 м<sup>2</sup> (1,4 x 8), что соответствовало требованиям методики полевого опыта.

Размещение делянок рендомизированное. Технология возделывания валерианы лекарственной включала в себя 2 агротехнических этапа: 1 этап – посев семян в почву и получение рассады в закрытом грунте (парники); 2 этап – посадка рассады в открытый грунт и получение товарной продукции за один год возделывания данной культуры.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Фон I – 30 т/га навоза (фактор 1);
2. Фон I +  $N_{30}P_{20}K_{40}$ ;
3. Фон I +  $N_{60}P_{40}K_{80}$ ;
4. Фон I +  $N_{90}P_{60}K_{120}$ ;
5. Фон I +  $N_{120}P_{80}K_{160}$ ;
6. Фон II – 60 т/га навоза (фактор 2);
7. Фон II +  $N_{30}P_{20}K_{40}$ ;
8. Фон II +  $N_{60}P_{40}K_{80}$ ;
9. Фон II +  $N_{90}P_{60}K_{120}$ ;
10. Фон II +  $N_{120}P_{80}K_{160}$ .

Уборка полевого опыта проводилась поделяночным сплошным способом, вручную. Были отобраны средние пробы корней и корневищ со всех вариантов опыта для анализа качества, предварительно они отмывались и высушивались. Для того чтобы дать экономическую оценку агрономических приемов, которые применялись в опыте, используются такие показатели, как урожайность с 1 га в натуральных показателях и стоимостном выражении, затраты труда на 1 га и на 1 ц продукции, производственные затраты на 1 га, себестоимость 1 ц продукции, прибыль или убыток с 1 га и окупаемость затрат (уровень рентабельности).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из-за большой разницы в метеорологических условиях, которые сложились в годы исследований, возникает необходимость провести сравнения экономиче-

ской эффективности выращивания валерианы лекарственной в благоприятные годы (2016-2017 гг.) (таблица 1) и неблагоприятный 2018 год (таблица 2).

Таблица 1 – Экономическая эффективность возделывания валерианы лекарственной, 2016-2017 гг. (среднее)

Показатели	ФАКТОР 1 (30 т/га навоза)					ФАКТОР 2 (60 т/га навоза)				
	Фон 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5	Фон 2	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9	Вариант 10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Урожайность с 1 га, ц	33,4	34,8	40,9	48,5	54,2	42,0	44,2	49,1	59,1	61,6
Прибавка урожая к фону, ц/га	-	1,4	7,5	15,1	20,8	-	2,2	7,1	17,1	19,6
Стоимость продукции, руб./га	33400	34800	40900	48500	54200	42000	44200	49100	59100	61600
Производственные затраты на 1 га, тыс. руб.	29670,85	29817,92	29951,94	30113,20	30260,71	30296,52	30445,72	30574,71	30746,06	30880,11
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	888,35	856,84	732,32	620,89	558,32	721,35	688,82	622,70	520,24	501,30
Затраты труда, чел.-час: - на 1 га	1,478	1,483	1,483	1,483	1,483	1,478	1,483	1,483	1,483	1,483
- на 1 ц	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02
Чистый доход (прибыль) на 1 га, руб.	3729,15	4982,08	10948,06	18386,80	23939,29	11703,48	13754,28	18525,29	28353,94	30719,89

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Уровень рентабельности, %	12,6	16,7	36,6	61,1	79,1	38,6	45,2	60,6	92,2	99,5

Таблица 2 – Экономическая эффективность возделывания валерианы лекарственной, 2018 г.

Показатели	ФАКТОР 1 (30 т/га навоза)					ФАКТОР 2 (60 т/га навоза)				
	Фон 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5	Фон 2	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9	Вариант 10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Урожайность с 1 га, ц	26,4	27,9	32,9	35,2	38,6	26,7	27,3	33,4	36,6	38,8
Прибавка урожая к фону, ц/га	-	1,5	6,5	8,8	12,2	-	0,6	6,7	9,9	12,1
Стоимость продукции, руб./га	26400	27900	32900	35200	38600	26700	27300	33400	36600	38800
Производственные затраты на 1 га, руб.	29641,42	29813,45	29957,58	30116,19	30268,76	30214,12	30399,21	30547,97	30710,36	30857,89
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	1122,78	1068,58	910,56	855,57	784,16	1131,61	1113,52	914,61	839,08	795,31
Затраты труда, чел.-час: - на 1 га	1,478	1,483	1,483	1,483	1,483	1,478	1,483	1,483	1,483	1,483
- на 1 ц	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04
Чистый доход (прибыль) на 1 га, руб.	-3241,42	-1913,45	2942,42	5083,81	8331,24	-3514,12	3099,21	2852,03	5889,64	7942,11

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Уровень рентабельности, %	-10,9	-6,4	9,8	16,9	27,5	-11,6	-10,2	9,3	19,2	25,7

Анализ экономических показателей за 2016-2017 гг. указывает на то, что возделывание валерианы лекарственной при близких к оптимальным погодным условиям рентабельно как при применении только органических удобрений, так и совместно органических с минеральными.

Установлено, что наивысшие экономические показатели наблюдаются в варианте при совместном применении 60 т/га органических удобрений +  $N_{120}P_{80}K_{160}$  кг/га в д. в. В этом варианте урожайность составила 61,6 ц/га корней и корневищ валерианы, чистый доход составил 30719,89 руб., а уровень рентабельности достиг 99,5 % (таблица 1).

В условиях, неблагоприятных для роста и развития культуры (2018 г.), возделывание валерианы было менее рентабельным (таблица 2). Тем не менее, даже в этом году совместное применение органических и минеральных удобрений приводило к росту уровня рентабельности, достигая отметки 27,5 % на первом фоне, и 25,7 % на втором (при совместном их использовании с минеральными удобрениями в дозах  $N_{120}P_{80}K_{160}$ ). Наиболее эффективным, с экономической точки зрения, среди исследуемых вариантов оказалось совместное применение 30 т/га органических удобрений +  $N_{120}P_{80}K_{160}$  кг/га в д. в. Уровень рентабельности составил 27,5 %, чистый доход достиг 8331,24 руб./га, обеспечена самая высокая прибавка к урожаю, по сравнению с фоном, – 12,2 ц/га.

**Заключение.** Высокая экономическая эффективность возделывания валерианы лекарственной обеспечивается совместным применением максимальных доз органических (60 т/га) и минеральных ( $N_{120}P_{80}K_{160}$ ) удобрений при благоприятных условиях. В условиях засухи использование высоких доз органических удобрений (60 т/га) экономически невыгодно. Оправдано применение 30 т/га органических удобрений и максимальных доз NPK.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / В. Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2003. – 176 с.
2. Состояние и пути повышения эффективности функционирования рынка овощей, картофеля и лекарственных растений в Республике Беларусь / А. П. Шпак [и др.]. – Минск: Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2009. – 68 с.
3. Дорошкевич, И. Н. Лекарственное растениеводство: тенденции и перспективы / И. Н. Дорошкевич // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2010 г. – № 1. – С. 71-76.

4. Тарасенко, С. А. Физиолого-биохимические основы высокой продуктивности лекарственных растений в агроценозах: монография / С. А. Тарасенко, С. В. Брилева, О. А. Белоус. – Гродно: ГГАУ, 2008. – 191 с.

УДК 635.64.044:631.526.32

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОРТОВ (ГИБРИДОВ) ТОМАТА ДЛЯ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА**

**О. А. Белоус, Е. Г. Кравчик**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,  
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** томат, защищенный грунт, гидропоника, морфологические особенности роста томата, урожайность.*

***Аннотация.** В статье представлен сравнительный анализ сортов (гибридов) томата, выращиваемых в условиях защищенного грунта методом малообъемной гидропоники. Определены морфологические особенности развития томата, связанные с характеристикой культуры к началу цветения первой кисти (количество листьев и толщина стебля), получение высокой урожайности данной культуры. Максимальная урожайность при равных условиях выращивания была получена у гибрида Торреро F1 и сорта Алтадена, что позволило рекомендовать их к выращиванию в тепличном хозяйстве.*

## **COMPARATIV ANALISYS OF TOMATOVARIETIES (HEBRIDES) FOR PROTECTED SOIL**

**O. A. Belavus, E. G. Kravchik**

EI «Grodno state agrarian university»  
Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno,  
28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

***Key words:** tomato, protected ground, hydroponics, morphological features of tomato growth, productivity.*

***Summary.** The article presents a comparative analysis of tomato varieties (hybrids) grown in protected soil using low-volume hydroponics.*

*The morphological features of tomato development associated with the characteristics of the crop at the beginning of flowering of the first brush (number of leaves and stem thickness) and the high yield of this crop are determined. The maximum yield under equal growing conditions was obtained from the hybrid Torrero F1 and cultivars Altadena, which made it possible to recommend them for cultivation in the greenhouse.*

*(Поступила в редакцию 31.05.2020 г.)*