

УДК 631.811:582.971.3(476)

А. Г. Тарасевич,
кандидат
сельскохозяйственных наук,

Г. М. Милоста,
доктор
сельскохозяйственных наук

А. А. Регилевич,
кандидат
сельскохозяйственных наук

УО «Гродненский
государственный аграрный
университет»
Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

Введение. Одной из наиболее востребованных лекарственных культур для производства лекарственных препаратов на натуральной растительной основе в Республике Беларусь является валериана лекарственная (*Valeriana officinalis*L.). Методика исследований. Полевые исследования проводились в 2012–2014 гг. на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, развивающейся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой с глубины 0,6 м легким моренным суглинком. Микроудобрения вносили в форме Адоб бора, Адоб меди и Адоб цинка в почву перед высадкой рассады и по вегетирующим растениям путем трехкратной некорневой подкормки в фазу 3–4 настоящих листьев, в фазу 5–6 листьев и в фазу 10–12 листьев. **Результаты.** Для получения корней и корневищ с максимальным содержанием экстрактивных веществ (33,8%) и наибольшего их сбора с единицы площади

(15,6ц/га) рекомендуется трехкратное внесение $B_{(0,1+0,1+0,1)}Cu_{(0,05+0,05+0,05)}Zn_{(0,15+0,15+0,15)}$ с соотношением 2:1:3 на фоне органических и минеральных удобрений (Фон — 60 т/га навоза + $N_{135}P_{60}K_{120}$). **Выводы.** Дополнительная обработка растений физиологически активным веществом Эпин способствовала дальнейшему повышению урожайности корней и корневищ (до 48,2 ц/га), но значительно снижала содержание в них экстрактивных веществ, хотя сбор их с единицы площади остается на том же уровне (15,4 ц/га).

Ключевые слова: Валериана, урожайность, микроудобрения, экстрактивные вещества, продуктивность.

Введение. В последние годы широкое распространение получает производство лекарственных препаратов на натуральной растительной основе. Одной из наиболее востребованных лекарственных культур в нашей республике для производства таких препаратов является валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.). Однако производимое количество корней и корневищ валерианы лекарственной не обеспечивает всех необходимых потребностей Беларуси. Сохранение существующего биологического разнообразия растительного мира республики тесно связано с решением проблем возделывания наиболее ценных лекарственных растений, запасы которых находятся в природе на грани исчезновения. Следует отметить, что условия Беларуси вполне соответствуют биологическим особенностям валерианы лекарственной. Возделывается валериана в республике на площади 35–40 га. Требуемые объемы заготовок валерианы лекарственной для нашей республики в настоящее время возросли до 230 тонн, а производится всего 75% от потребности. Недостающее количество сырья валерианы приходится закупать за рубежом, на что уходят валютные резервы.

Возникает необходимость решения проблемы полного обеспечения потребности Беларуси в этом сырье за счет расширения собственного производства в рамках программы импортозамещения.

Большую роль в повышении продуктивности валерианы лекарственной играет научно обоснованная оптимизация ее минерального питания, в частности применения микроудобрений. Отсутствие данных по эффективности применения микроудобрений при возделывании валерианы лекарственной обуславливает необходимость проведения настоящих исследований, которые послужат основой для разработки системы применения микроудобрений под данную культуру. Влияние микроэлементов на продуктивность валерианы лекарственной в республике ранее не изучалось и рассматривается впервые.

Условия и методика исследований. Полевые исследования проводились в 2012–2014 гг. на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, развивающейся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой с глубины 0,6 м легким моренным суглинком в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» Щучинского района Гродненской области. Эффективность микроу-

добрений изучалась на новом технологичном сорте валерианы лекарственной «Анастасия».

Повторность в опытах 4-кратная. Общая площадь делянки составила 50,4 м² (12 x 4,2), учетная — 28 м² (10 x 2,8). Схема посадки рассады — 70x15 см. Норма посадки 95 тыс. растений на 1 гектар. Высадка рассады проводилась в 3 декаде апреля в гребни с шириной междурядий 70 см. Схема опытов представлена в таблице 1. Агрохимические показатели почвы: рНКСл — 6,2–6,4; содержание гумуса — 1,7–1,9%, P₂O₅ — 180–203 и K₂O — 162–197 мг/кг почвы. По содержанию подвижных форм бора, меди и цинка почва относилась к II (средней) группе обеспеченности.

В период вегетации проводили фенологические наблюдения и отбор растительных образцов по основным фазам роста и развития. Наступление фенологических фаз проходило практически одновременно в 2012–2014 годах (в пределах одной декады месяца): 3–4 настоящих листа — 3 декада июня; 5–6 настоящих листьев — 3 декада июля; 10–12 настоящих листьев — 3 декада августа; полная прикорневая розетка листьев — 3 декада сентября; окончание вегетации и уборка — 2–3 декада октября. Микроудобрения вносили в форме Адоб бора, Адоб меди и Адоб цинка в почву перед высадкой рассады и по вегетирующим растениям путем трехкратной некорневой подкормки в фазу 3–4 настоящих листьев, в фазу 5–6 листьев и в фазу 10–12 листьев.

Осенью под вспашку вносили 60 т/га органических удобрений и оптимальный для данных почв фон азотно-фосфорно-калийного питания — N₁₃₅P₆₀K₁₂₀. Азотные удобрения вносили вручную в предпосевную культивацию — N₄₅ и в подкормки: 1-я подкормка (N₄₅) в начале активного роста листовой массы в 3 декаде июня, 2-я (N₄₅) — в период активного формирования листовой массы в 3 декаде июля. Фосфорные и калийные удобрения вносили осенью под вспашку.

Задачи исследований. Определить влияние борных, медных и цинковых микроудобрений и физиологически активного вещества Эпинна на урожайность и качество корней и корневищ валерианы лекарственной.

Результаты исследований. В результате исследований установлено, что на фоне органических и минеральных удобрений (Фон — 60 т/га навоза + N₁₃₅P₆₀K₁₂₀) урожайность корней и корневищ составила в среднем 37,8 ц/га. При проведении на этом фоне 3-х кратной некорневой подкормки бором с цинком (вариант 2 – Фон + V_(0,1+0,1+0,1)Zn_(0,1+0,1+0,1))

урожайность корней и корневищ существенно возросла — на 8,3 ц/га или на 21,9% и составила 46,1 ц/га.

При совместном внесении в некорневую подкормку бора, меди и цинка с соотношением 2:1:3 (вариант 3) средняя урожайность корней и корневищ составила 44,4 ц/га. Но этот уровень урожайности ниже, чем при совместном внесении бора с цинком (вариант 2), что связано с антагонистическим взаимодействием меди и цинка (вариант 3). Поэтому в схему опыта дополнительно был введен вариант 4 с максимальными дозами цинка и минимальными меди, чтобы уменьшить проявление антагонизма этих элементов и варианты 5, 6 и 7 с дополнительной обработкой Эпином соответствующих вариантов 4, 2 и 3 (табл. 1).

Установлено, что при изменении соотношения бора, меди и цинка с 1:1:1 (вариант 3) до 2:1:3 (вариант 4 — V_(0,1+0,1+0,1)Cu_(0,05+0,05+0,05)Zn_(0,15+0,15+0,15)) урожайность корней и корневищ возросла до уровня варианта 2 и составила 46,3 ц/га. Увеличение доз цинка до максимальных связано с тем, что он играет определяющую роль при формировании урожая валерианы. Как показали результаты химического анализа растений, на основе ранее проведенных исследований содержание его в растениях валерианы имеет преобладающий характер, что обуславливает высокую потребность в нем. Изменение соотношения меди и цинка в пользу цинка способствовало тому, что антагонистическое взаимодействие этих элементов было сведено к минимуму. Однако урожайность корней и корневищ в варианте 4 находилась на одном уровне с вариантом 2 в соответствии с расчетами НСР₀₅.

С другой стороны, сравнительный анализ урожайности в вариантах 3 и 4 показал, что данное изменение соотношения элементов питания существенно увеличивает урожайность корней и корневищ, так как полученные прибавки урожайности в варианте 4 по сравнению с вариантом 3 (соответственно 1,2; 1,7 и 2,7) были достоверны в 2013 и 2014 годах.

При дополнительном внесении с микроэлементами физиологически активного вещества Эпин установлено существенное увеличение урожайности в 2012 и 2013 годах и тенденция к росту урожайности в 2014 году в варианте 5 по сравнению с вариантом 4. Соответственно в этих вариантах с Эпином (5, 6 и 7) были получены наиболее крупные корневища.

Таблица 1. Влияние микроудобрений на урожайность корней и корневищ валерианы (среднее за 2012–2014 гг.)

Варианты	Урожайность корней и корневищ, ц/га				Средняя масса одного корневища, г			
	2012 г	2013 г	2014 г	сред.	2012 г	2013 г	2014 г	сред.
1. Фон (60 т/га навоза + N ₁₃₅ P ₆₀ K ₁₂₀)	39,7	37,4	36,2	37,8	41,8	39,4	38,1	39,8
2. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1)	47,8	43,7	46,9	46,1	50,3	46,0	49,4	48,6
3. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1)	46,8	42,9	43,5	44,4	49,3	45,2	45,8	46,8
4. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,05+0,05+0,05) Zn _(0,15+0,15+0,15)	48,0	44,6	46,2	46,3	50,5	47,0	48,6	48,7
5. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,05+0,05+0,05) Zn _(0,15+0,15+0,15) + ЭПИН	50,2	46,3	48,0	48,2	52,8	48,7	50,5	50,7
6. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1) + ЭПИН	46,8	42,9	48,9	46,2	49,2	45,2	51,4	48,6
7. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1) + ЭПИН	47,2	43,4	44,1	44,9	49,7	45,7	46,4	47,3
НСР ₀₅	1,8	1,6	1,8	-	1,4	1,4	1,3	-

Рисунок 1 — Динамика накопления общей биомассы в вариантах 1 (Фон — 60 т/га навоза + N₁₃₅P₆₀K₁₂₀) и 5 (Фон + V_(0,1+0,1+0,1)Cu_(0,05+0,05+0,05)Zn_(0,15+0,15+0,15) + ЭПИН)

- Фазы роста и развития: 1 фаза — 3–4 настоящих листа (3 декада июня),
 2 фаза — 5–6 настоящих листьев (3 декада июля),
 3 фаза — 10–12 настоящих листьев (3 декада августа),
 4 фаза — полная прикорневая розетка листьев (3 декада сентября),
 5 фаза — окончание вегетации и уборка (2–3 декада октября).

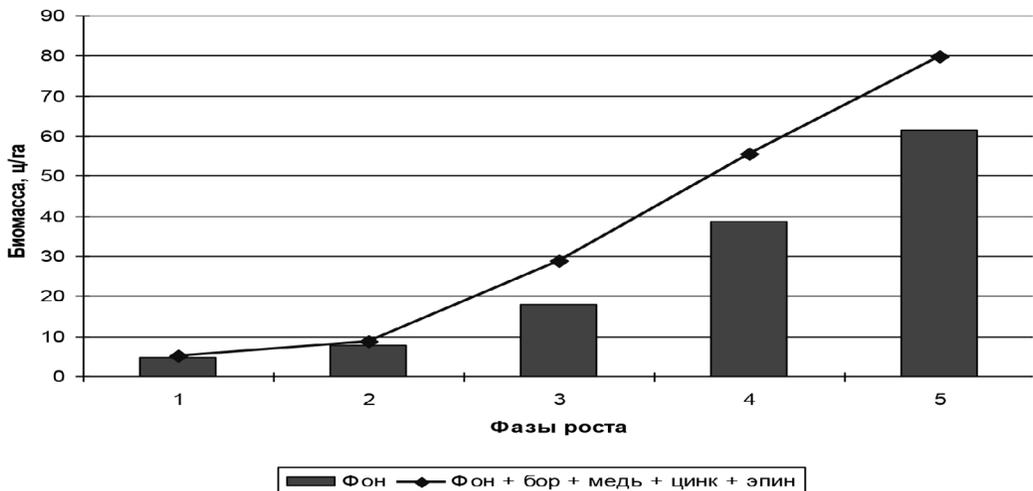


Рисунок 2. Динамика накопления подземной и надземной биомассы (вариант 5 (Фон + $V_{(0,1+0,1+0,1)}Cu_{(0,05+0,05+0,05)}Zn_{(0,15+0,15+0,15)}$ + Эпин)

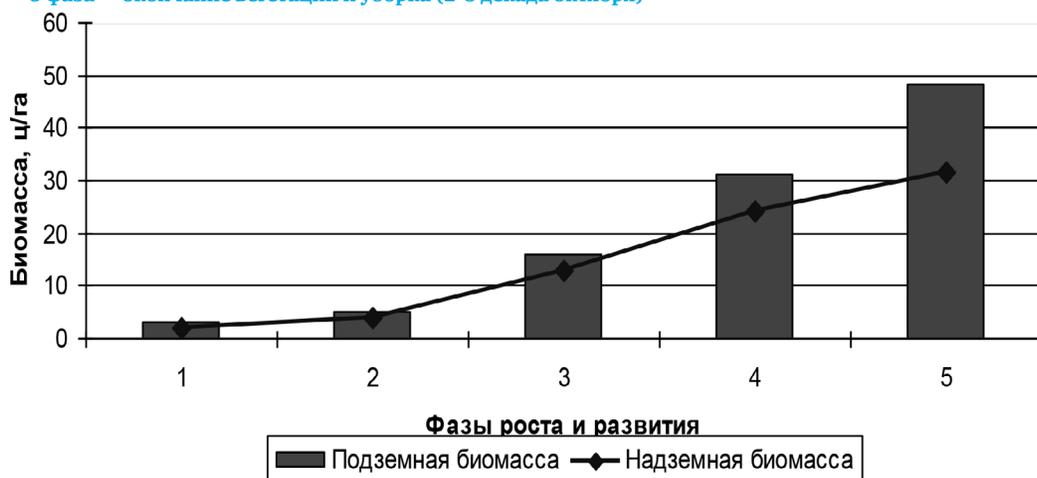
Фазы роста и развития: 1 фаза — 3–4 настоящих листа (3 декада июня),

2 фаза — 5–6 настоящих листьев (3 декада июля),

3 фаза — 10–12 настоящих листьев (3 декада августа),

4 фаза — полная прикорневая розетка листьев (3 декада сентября),

5 фаза — окончание вегетации и уборка (2–3 декада октября)



В ходе исследований определялась динамика накопления общей биомассы растений (рисунок 1). Следует отметить, что наиболее высокие темпы накопления биомассы отмечены в вариантах с применением некорневой подкормки микроудобрениями, особенно в варианте 5 при внесении в некорневую подкормку бора, меди, цинка с соотношением 2:1:3 и физиологически активного вещества Эпин (Фон + $V_{(0,1+0,1+0,1)}Cu_{(0,05+0,05+0,05)}Zn_{(0,15+0,15+0,15)}$ + Эпин (40 мл/га)) по сравнению с фоном.

При совместном внесении бора, меди и цинка (соотношение 2:1:3 — вариант 5) накопление подземной биомассы по сравнению с вариантом без микроудобрений (вариант 2) к концу вегетации возросло в 1,28 раза или на 28,5%. Анализ динамики накопления подземной биомассы показал: наиболее активное ее формирование в относительных величинах отмечено в период от фазы 5–6 (3 декада июля) до 10–12 настоящих листьев (3 декада августа) (рисунок 2).

При этом подземная биомасса в варианте 5, где получена максимальная урожайность корней и корневищ (Фон + $V_{(0,1+0,1+0,1)}Cu_{(0,05+0,05+0,05)}Zn_{(0,15+0,15+0,15)}$ + Эпин (40 мл/га)), в период от 5–6 до 10–12 настоящих листьев увеличилась в 3,28 раза, в период от 10–12 до фазы прикорневой розетки — в 1,94 раза и в последующий период от фазы прикорневой розетки до прекращения вегетации — всего в

1,54 раза. В то же время накопление подземной биомассы в абсолютных величинах по фазам роста постоянно возрастало к концу вегетации. Так, в период от фазы 5–6 до 10–12 настоящих листьев подземная биомасса возросла на 11,2 ц/га, в период от 10–12 до фазы прикорневой розетки — на 15,2 ц/га и в последующий период от фазы прикорневой розетки до прекращения вегетации — на 17,0 ц/га.

Как уже отмечалось, важнейшим показателем качества корней и корневищ является содержание в них экстрактивных веществ (таблица 2).

Установлено, что на фоне органических и минеральных удобрений (Фон — 60 т/га навоза + $N_{135}P_{60}K_{120}$) содержание экстрактивных веществ в корнях и корневищах составило в среднем 29,7%. При проведении на этом фоне 3-кратной некорневой подкормки бором с цинком (вариант 2 — Фон + $V_{(0,1+0,1+0,1)}Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$) содержание экстрактивных веществ существенно возросло — на 2,6% и составило 32,3%.

При совместном внесении бора, меди и цинка (вариант 3 — $V_{(0,1+0,1+0,1)}Cu_{(0,1+0,1+0,1)}Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$) отмечена тенденция к снижению содержания экстрактивных веществ до 31,9% по сравнению с вариантом 2. Максимальные показатели содержания экстрактивных веществ (33,8%) были получены в варианте 4 — $V_{(0,1+0,1+0,1)}Cu_{(0,05+0,05+0,05)}Zn_{(0,15+0,15+0,15)}$). Полученные

Таблица 2. Влияние микроудобрений на содержание экстрактивных веществ в корнях и корневищах валерианы (среднее за 2012–2014 гг.)

Варианты	Содержание экстрактивных веществ, %				Сбор экстрактивных веществ, ц/га			
	2012 г	2013 г	2014 г	средн.	2012 г	2013 г	2014 г	средн.
1. Фон (60 т/га навоза + N ₁₃₅ P ₆₀ K ₁₂₀)	31,6	30,5	26,9	29,7	12,5	11,4	9,7	11,2
2. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1)	34,8	32,8	29,4	32,3	16,6	14,3	13,8	14,9
3. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1)	34,1	32,7	28,8	31,9	16,0	14,0	12,5	14,2
4. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,05+0,05+0,05) Zn _(0,15+0,15+0,15)	36,2	34,3	30,8	33,8	17,4	15,3	14,2	15,6
5. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,05+0,05+0,05) Zn _(0,15+0,15+0,15) + эпин	34,3	32,0	29,7	32,0	17,2	14,8	14,3	15,4
6. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1) + эпин	35,1	32,6	29,5	32,4	16,4	14,0	14,4	14,9
7. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1) + эпин	32,6	31,5	27,4	30,5	15,4	13,7	12,1	13,7
НСР ₀₅	1,8	1,6	1,8	-	-	-	-	-

Таблица 3. Влияние микроудобрений на листовую массу и площадь листьев валерианы лекарственной (среднее за 2012–2014 гг.)

Варианты	Листовая масса, ц/га				Площадь листьев, тыс. м ² /га			
	2012 г	2013 г	2014 г	сред.	2012 г	2013 г	2014 г	сред.
1. Фон (60 т/га навоза + N ₁₃₅ P ₆₀ K ₁₂₀)	25,8	23,9	23,4	24,4	41,8	43,8	41,0	42,2
2. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1)	31,1	27,1	29,3	29,2	46,5	52,1	48,7	49,1
3. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1)	31,8	28,3	29,0	29,7	47,7	52,0	51,8	50,5
4. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,05+0,05+0,05) Zn _(0,15+0,15+0,15)	31,2	28,1	29,2	29,5	48,1	53,1	47,6	49,6
5. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,05+0,05+0,05) Zn _(0,15+0,15+0,15) + эпин	33,1	30,1	31,4	31,5	52,3	56,8	51,6	53,6
6. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1) + эпин	31,2	27,2	31,1	29,8	47,6	51,7	51,6	50,3
7. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1) + эпин	32,0	28,9	30,0	30,3	49,1	53,2	53,1	51,8

прибавки в этом варианте существенно превышали показатели содержания экстрактивных веществ не только в варианте 3, но и варианте 2. Как установлено, при внесении V_(0,1+0,1+0,1)Cu_(0,05+0,05+0,05)

Zn_(0,15+0,15+0,15) на фоне органических и минеральных удобрений отмечено существенное увеличение содержания экстрактивных веществ (ЭВ). При дополнительном внесении с микроэлементами

Таблица 4. Влияние микроудобрений на соотношение корни/листья и массу 1 м² листьев валиерианы лекарственной (среднее за 2012–2014 гг.)

Варианты	Соотношение: корни/листья				Масса 1 м ² листьев, г			
	2012 г	2013 г	2014 г	сред.	2012 г	2013 г	2014 г	сред.
1. Фон (60 т/га навоза + N ₁₃₅ P ₆₀ K ₁₂₀)	1,54	1,57	1,55	1,55	61,7	54,6	57,1	57,8
2. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1)	1,54	1,61	1,60	1,58	66,9	52,0	60,2	59,7
3. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1)	1,47	1,52	1,50	1,50	66,6	54,4	56,0	59,0
4. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,05+0,05+0,05) Zn _(0,15+0,15+0,15)	1,54	1,59	1,58	1,57	64,9	52,9	61,4	59,7
5. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,05+0,05+0,05) Zn _(0,15+0,15+0,15) + Эпин	1,52	1,54	1,53	1,53	63,3	53,0	60,8	59,0
6. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1) + Эпин	1,50	1,58	1,57	1,55	65,5	52,6	60,3	59,5
7. Фон + V _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1) + Эпин	1,48	1,50	1,47	1,48	65,2	54,3	56,5	58,7

физиологически активного вещества Эпин (вариант 5) отмечено существенное снижение содержания экстрактивных веществ.

На основе урожайных данных и содержания экстрактивных веществ рассчитывался показатель сбора экстрактивных веществ с единицы площади. Установлено, что микроудобрения оказали существенное влияние на этот комплексный показатель продуктивности. Максимальный сбор экстрактивных веществ (15,6 ц/га) получен в варианте 4 при внесении V_(0,1+0,1+0,1)Cu_(0,05+0,05+0,05)Zn_(0,15+0,15+0,15) при соотношении бора, меди и цинка 2:1:3. Дополнительная обработка Эпином (вариант 5) не оказала существенного влияния на этот показатель.

Микроэлементы оказали заметное влияние на листовую массу и площадь листьев (таблица 3).

Максимальные показатели сбора листовой массы (31,5 ц/га) и площади листьев (53,6 тыс. м²/га) получены в варианте 5 при внесении V_(0,1+0,1+0,1)Cu_(0,05+0,05+0,05)Zn_(0,15+0,15+0,15) + Эпин на фоне органических и минеральных удобрений.

В ходе исследований были рассчитаны показатели соотношения корней и корневищ к листьям, которые показывают долю корней и корневищ относительно листовой массы. Наиболее высокие показатели этого

соотношения (1,57–1,58) были получены в вариантах 2 и 4. Как видно из данных, внесение в некорневую подкормку бора с цинком (вариант 2) и бора с медью и цинком в соотношении 2:1:3 (вариант 4) заметно увеличивает долю корней и корневищ относительно листовой массы. В результате исследований установлено, что при внесении Эпина листовая масса нарастала более интенсивными темпами, чем подземная. Это подтверждается снижением соотношения корней к листьям в вариантах 2 и 6, 3 и 7, 4 и 5 (таблица 4).

В опытах также были рассчитаны показатели массы 1 м² листьев, косвенно выражающие их толщину. Наиболее высокие значения этого показателя (59,7 г/м²) были получены в вариантах 2 и 4. Кроме того, эти варианты отличаются более высоким содержанием экстрактивных веществ (ЭВ) в корнях и корневищах. Установлена тесная корреляционная связь ($r = 0,78$) этого показателя с содержанием ЭВ.

Установлено, что при изменении соотношения B, Cu и Zn с 1:1:1 к 2:1:3 доля корней и корневищ возрастала более интенсивно, чем листовая масса. Об этом свидетельствует увеличение соотношения корней к листьям в вариантах 3 и 4 с 1,50 до 1,57 и в вариантах 7 и 5 с 1,48 до 1,53.

В заключение отметим, что при внесении микроэлементов бора, меди и цинка с соотношением 2:1:3 (вариант 4) урожайность корней и корневищ осталась на том же уровне, как и в варианте 2. Этот вариант с совместным внесением бора и цинка выделялся наиболее высокими показателями урожайности (46,1 ц/га). Разница между этими двумя вариантами не превышает показателей наименьшей существенной разницы, и вариант 4 не имеет преимущества по урожайности. Однако содержание экстрактивных веществ существенно воз-

росло на 1,5% и составило 33,8%, а сбор экстрактивных веществ с 1 га возрос до 15,6 ц/га в варианте 4 по сравнению с вариантом 2.

Внесение на фоне этого соотношения микроэлементов 2:1:3 (Фон + $V_{(0,1+0,1+0,1)}$ $Cu_{(0,05+0,05+0,05)}$ $Zn_{(0,15+0,15+0,15)}$) Эпина существенно увеличило урожайность корней и корневищ до 48,2 ц/га (на 1,9 ц/га), но снизило содержание экстрактивных веществ до уровня 2 варианта (32,0%). При этом сбор экстрактивных веществ с 1 га в вариантах 4 и 5 был одинаков.

ВЫВОДЫ

Для получения корней и корневищ с максимальным содержанием экстрактивных веществ (33,8%) и наибольшего их сбора с единицы площади (15,6 ц/га) рекомендуется трехкратное внесение $V_{(0,1+0,1+0,1)}$ $Cu_{(0,05+0,05+0,05)}$ $Zn_{(0,15+0,15+0,15)}$ с соотношением 2:1:3 на фоне органических и минеральных удобрений. Дополни-

тельная обработка растений физиологически активным веществом Эпин способствует дальнейшему существенному повышению урожайности корней и корневищ (до 48,2 ц/га), но значительно снижает содержание в них экстрактивных веществ, хотя сбор их с единицы площади остается на том же уровне (15,4 ц/га).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Брилева С.В. Сбор физиологически активных веществ валерианы лекарственной и пустырника пятилопастного в условиях Гродненской области / С.В. Брилева, О.А. Белоус // Лекарственные растения: биоразнообразие, технологии, применение. — Гродно: ГГАУ, 2014. — С. 211-214.
2. Милоста Г. М. Агробиологические особенности выращивания валерианы лекарственной в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь : монография / Г. М. Милоста, В. В. Лапа, А. Г. Тарасевич, Е. А. Якимович. — Гродно : ГГАУ, 2015. — 236 с.
3. Тарасевич А. Г. Химический состав валерианы лекарственной и вынос элементов минерального питания продукцией / А. Г. Тарасевич, В. В. Лапа, Г. М. Милоста // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. — 2015. — № 2. — С. 64-70.
4. Терехин А.А. Технология возделывания лекарственных растений / А.А. Терехин, В.В. Вандышев. — М.: РУНД, 2008. — 201 с.
5. Флоря В.Н. Особенности онтогенеза *Valeriana officinalis* L. культивируемой в условиях Республики Молдова / В.Н. Флоря, Н.Е. Мащенко // Лекарственные растения: биоразнообразие, технологии, применение. — Гродно: ГГАУ, 2014. — С. 70-72.

МІКРОКЛОНАЛЬНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ХМЕЛЮ

Розробник – Інститут сільського господарств Полісся НААН,
Відділ біохімії хмелю та пива

Мікроклональне розмноження хмелю забезпечить одержання безвірусного садивного матеріалу перспективних сортів селекції Інституту сільського господарства Полісся НААН, підвищення коефіцієнта розмноження у 100 і більше разів та рівня приживлення мікроживців до 70–100%.

Додаткову інформацію можна отримати, звернувшись за адресою:
Інститут сільського господарства
Полісся НААН, вул. Київське шосе, 13,
м. Житомир, 10007,
Тел. (0412) 42-92-31,
isgpo_zt@ukr.net, Козлик Т.І.

