

---

УДК: 633.88:582.971.3; 631.82

## **ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО СЫРЬЯ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ**

*Е.Ю. Бабаева Е.Ю., Российский университет дружбы народов*

Использование комплексных удобрений, содержащих макро- и микроэлементы, считается весьма перспективным направлением. Однако до настоящего времени остается неизученной система оптимизации минерального питания валерианы лекарственной с включением микроэлементов. Цель наших исследований — изучение влияния условий минерального питания на урожай и качество сырья валерианы лекарственной.

Экспериментальную и аналитическую работы проводили в 2002—2003 гг. в ВИЛАР, МГАУ — МСХА им. К.А. Тимирязева и РУДН. Полевой опыт по изучению влияния условий минерального питания с применением комплексных минеральных удобрений («Универсал 2», «Свекловичное 6» и «Полевое 9») на урожай и качество сырья валерианы лекарственной в первый (2002) и второй (2003) годы вегетации заложен по следующей схеме: К — кон-

троль (без удобрений), I — нитроаммофоска ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ); II — нитроаммофоска + микроэлементы ( $Mn_{0,85} + Fe_{0,85} + Zn_{0,43} + B_{0,43} + Mo_{0,28}$ ), III — «Универсал 2» ( $N_{51,4}P_{34,3}K_{60}$ ), IV — «Свекловичное 6» ( $N_{56,5}P_{42,3}K_{60}$ ), V — «Полевое 9» ( $N_{65,6}P_{27,2}K_{60}$ ). Повторность — 4-кратная, общая площадь делянки — 15,6 м<sup>2</sup>, учетная — 10,8 м<sup>2</sup>. Микроэлементы вносили в виде солей в количестве эквивалентном комплексному удобрению «Универсал 2». Дозы комплексных удобрений рассчитывали по калию эквивалентно нитроаммофоске. Посев проводили из расчета 8 кг/га семян с междурядьями 60 см при одновременном локальном внесении удобрения.

В 2002 г. урожайность корневищ валерианы в опытных вариантах была близка к контролю, а в 2003 г. превышала его в среднем на 33% (табл. 1).

**Таблица 1. Урожайность корневищ валерианы лекарственной по годам вегетации, кг/делянка**

Вариант	2002 г.	2003 г.
K	0,53	2,00
I	0,62	2,46
II	0,72	2,62
III	0,67	2,84
IV	0,66	2,71
V	0,63	2,66
НСР <sub>0,5</sub>	0,09	0,29

В 2003 г. урожайность корневищ с корнями культуры была выше урожайности сырья в 2002 г. в 4–5 раз (максимальной массы подземные органы валерианы достигают к окончанию второго года вегетации). Между опытными вариантами существенных различий не отмечено.

Содержание эфирного масла в сырье зависело от форм удобрений (табл. 2). В оба года вегетации наибольшая концентрация эфирного масла в сырье наблюдалась в варианте II. Комплексные удобрения повлияли на выход масла практически одинаково. В опытных вариантах по обоим годам вегетации общий сбор масла в опытных вариантах был существенно выше контроля. В первый год вегетации применение нитроаммофоски с микроэлементами увеличивало этот показатель в 1,6 раза. В остальных вариантах общий сбор возрастал по сравнению с контролем в среднем на 32%. Второй год вегетации характеризовался максимальной величиной общего сбора в варианте III. Содержание эфирного масла в сырье по годам менялось незначительно, а общий его сбор в сырье второго года вегетации был выше по сравнению с первым примерно в 4 раза. На величину общего сбора масла большее влияние оказала урожайность культуры по сравнению с накоплением эфирного масла.

**Таблица 2. Содержание и общий сбор эфирного масла в сырье валерианы лекарственной**

Вариант	2002 г.		2003 г.	
	Содержание, %	Общий сбор, г/делянка	Содержание, %	Общий сбор, г/делянка
K	1,40	7,42	1,51	30,20
I	1,46	9,05	1,58	38,87
II	1,63	11,74	1,70	44,54
III	1,57	10,52	1,62	46,01
IV	1,54	10,16	1,62	43,90
V	1,52	9,58	1,57	41,76
НСР <sub>0,5</sub>	0,04	0,50	0,06	0,80

Для извлечения экстрактивных веществ из сырья использовали 70%-й этиловый спирт. В первый год вегетации удобрения (за исключением варианта IV) способствовали возрастанию содержания экстрактивных веществ в сырье по отношению к контролю (табл. 3). В варианте IV отмечено существенное снижение данного показателя по сравнению с остальными вариантами. Применение других комплексных удобрений достоверно увеличивало содержание экстрактивных веществ в сырье по сравнению с контролем в среднем на 4%.

Расчет общего сбора экстрактивных веществ по результатам обоих лет вегетации показал, что во всех опытных вариантах он превышал контроль в среднем в 1,3–1,4 раза. Между накоплением в сырье экстрактивных веществ и эфирного масла существует тесная корреляционная зависимость (2002 г. —  $r=0,80$ , 2003 г. —  $r=0,98$ ).

**Таблица 3. Содержание и общий сбор экстрактивных веществ в сырье валерианы**

Вариант	2002 г.		2003 г.	
	Содержание, %	Общий сбор, г/делянка	Содержание, %	Общий сбор, г/делянка
K	27,3	145,2	30,3	606,2
I	28,5	176,8	32,6	802,2
II	28,9	208,7	30,9	810,4
III	29,8	201,2	33,3	944,3
IV	27,2	178,6	28,3	765,9
V	29,7	183,7	34,7	921,7
НСР <sub>0,5</sub>	0,9	26,6	1,2	92,2

Во всех опытных вариантах по сравнению с контролем наблюдалось существенное возрастание содержания азота по обоим годам проведения исследований (табл. 4). В первый год по содержанию усвоенных форм азота первенство принадлежало варианту III. Сырье растений второго года вегетации в среднем по вариантам II–V имело содержание азота на 0,67% выше, чем в контроле. Аналогичная закономерность отмечалась в накоплении в сырье фосфора и калия.

**Таблица 4. Содержание азота, фосфора и калия в корневищах с корнями валерианы, %**

Вариант	Азот		Фосфор		Калий	
	2002 г.	2003 г.	2002 г.	2003 г.	2002 г.	2003 г.
K	2,39	2,62	1,61	1,64	6,20	7,80
I	2,63	3,00	1,71	1,78	9,20	10,10
II	2,73	3,23	1,83	1,95	11,00	11,70
III	2,89	3,40	1,85	2,01	9,60	10,10
IV	2,71	3,22	1,79	1,93	8,50	9,30
V	2,77	3,30	1,71	1,72	7,30	9,10
НСР <sub>0,05</sub>	0,05	0,07	0,04	0,05	0,80	0,90

Нами рассчитан вынос макроэлементов с урожаем сырья валерианы за 2 года (табл. 5). Максимальный вынос азота сырьем за 2 года отмечен в варианте III, а в первый год вегетации — в варианте II. Превышение к контролю составило в первый год получения сырья в среднем 1,5 раза, во второй — 1,8 раза. Наибольший вынос фосфора зафиксирован в оба года вегетации в вариантах II–V, а во второй год вегетации в вариантах II–IV. Вынос калия сырьем в оба года был наибольшим в варианте II. Соотношение между выносом питательных элементов в корневищах с

корнями валерианы по годам и вариантам практически не изменялось и составило 0,3:1 и 0,2:1. Лишь для варианта V оно составило за оба года 0,4:1 и 0,2:1.

**Таблица 5. Вынос азота, фосфора и калия с урожаем валерианы, г/делянка**

Вариант	Азот		Фосфор		Калий	
	2002 г.	2003 г.	2002 г.	2003 г.	2002 г.	2003 г.
K	12,7	52,4	8,5	32,8	32,9	156,0
I	16,3	73,8	10,6	43,8	57,0	248,5
II	19,7	84,6	13,2	51,1	79,2	306,5
III	19,4	96,6	12,4	57,1	64,3	286,8
IV	17,9	87,3	11,8	52,3	56,1	252,0
V	17,5	87,8	10,8	45,8	46,0	242,1
HCP <sub>0,05</sub>	0,5	3,4	0,6	2,5	1,8	3,6

При изучении содержания микроэлементов в сырье установлено, что в первый год вегетации в варианте II уровень марганца в корневищах валерианы в 3,7 раза превышал контроль, а в вариантах III—V — в среднем в 1,7 раза (табл. 6).

В 2003 г. в вариантах II и V отмечено достоверное повышение содержания марганца в среднем на 20% к контролю. Следует отметить высокий уровень содержания усвояемых форм марганца в корневищах с корнями валерианы. Содержание цинка в сырье растений первого года вегетации в опытных вариантах (кроме варианта I) достоверно превышало контроль в среднем в 1,7 раза, а в сырье растений второго года вегетации в вариантах III—V — в среднем в 1,4 раза. В варианте II установлено увеличение аккумуляции цинка сырьем по отношению к контролю вдвое.

В варианте II содержание меди в сырье растений первого года возрастало по отношению к контролю в 10,3 раза. Комплексные удобрения (варианты III—V) также способствовали существенному повышению уровня меди в сырье (в среднем в 5,4 раза). Сырье второго года вегетации в варианте II содержало в 2,5 раза больше меди, а в вариантах III—V — в среднем в 1,4 раза больше по отношению к контролю. По аккумуляции марганца, меди и цинка их можно расположить в следующий ряд: Mn > Zn > Cu.

При внесении всех форм удобрений аккумуляция микроэлементов сырьем достоверно возрастала по сравнению с контролем в оба года. При этом сырье, полученное от растений первого года, характеризовалось большим разбросом данных по вариантам, чем сырье от растений второго года. Сырье второго года вегетации накапливало элементы в 2—4 раза больше. Максимальное накопление всех микроэлементов отмечалось в варианте II. Наибольшая вариабельность содержания микроэлементов в сырье валерианы в опытных вариантах по сравнению с контролем отмечена у меди. В то же время в сырье накапливалось небольшое количество меди по сравнению с цинком и марганцем.

По нашим расчетам, при использовании лекарственных препаратов из сырья валерианы в рекомендуемых обычно врачами дозах микроэлементы, поступающие при этом в организм человека, не будут превышать данных суточной потребности.

**Таблица 6. Микроэлементный состав сырья валерианы, мг/кг сухой массы**

Вариант	Mn		Zn		Cu	
	2002 г.	2003 г.	2002 г.	2003 г.	2002 г.	2003 г.
K	32,6	223,0	15,8	68,4	1,2	8,7
I	42,4	232,0	23,4	81,1	3,1	10,1
II	120,4	271,0	29,2	136,1	12,3	22,1
III	57,8	250,0	26,1	91,0	7,3	11,5
IV	59,6	231,0	25,5	98,7	6,9	12,1
V	51,0	264,0	27,2	90,1	5,8	12,0
HCP <sub>0,05</sub>	3,2	5,3	0,6	3,2	0,5	0,6

Таким образом, наибольшее влияние на урожай и показатели качества сырья валерианы лекарственной оказали механическая смесь нитроаммофоски с микроэлементами, а также комплексное удобрение «Универсал 2». Исходя из того, что приготовление смеси требует затрат времени, наличия агрегата для перемешивания и обязательного присутствия всех компонентов в необходимых количествах, целесообразно использовать готовое комплексное удобрение «Универсал 2». ■