

Из таблицы видно, что максимально благоприятным для развития основных групп почвенных микроорганизмов является использование в севообороте безотвальной (чизельной) обработки почвы в качестве основной. Использование поверхностной обработки сказывается только на некотором снижении в почве в сравнении с отвальной и безотвальной обработками плесневых грибов, зато в ней возрастает численность актиномицетов.

Заключение. На дерново-подзолистых супесчаных почвах при возделывании озимой тритикале после однолетних трав замена традиционной отвальной основной обработки почвы на безотвальную или поверхностную не оказывает отрицательного влияния на развитие основных групп почвенных микроорганизмов. Численность бактерий и актиномицетов в разной степени в последних вариантах возрастает.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирясова, Н. А. Влияние основной обработки почвы на ее биологическую активность в зернопаровом звене севооборота: автореф. дис... канд. с.-х. наук. - Самара, 2007. – 24 с.
2. Назарова Т. О. Влияние минеральных удобрений при различных способах основной обработки на микробиологическую активность дерново-подзолистой почвы / Т. О. Назарова // Агрофон и агротехника / РАСХН. НИИСХ Центр. р-нов Нечернозем, зоны. - М., 1992. - С. 50-56.
3. Бедловская, И. В. Влияние агротехнических приемов и систем защиты растений на почвенную микрофлору в звене севооборота люцерно-озимая пшеница на черноземе выщелоченном слабогумусном: автореф. дис... канд. биол. наук. – Краснодар, 2004. – 26 с.
4. Марковская, Г. К. Сравнительное изучение различных способов основной обработки почвы и их влияние на микробиоту почвы на посевах озимой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Заволжья / Г. К. Марковская, Ю. В. Степанова // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2011. - № 4 (16). – С. 32-37.
5. Дудук, А. А. Влияние систем удобрений и способов основной обработки почвы на ее плодородие и урожайность озимого тритикале в зернотравянопропашном севообороте / А. А. Дудук, П. Л. Тарасенко, Н. И. Таранда // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: Т.3 / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно: ГГАУ, 2011. – С. 54-60.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб.-М.: Агропромиздат, 1987. - 351 с.

УДК: 633.88:631.095.337(476)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ВАЛЕРИАНЫ

А. Г. Тарасевич, Г. М. Милоста

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация.** На дерново-подзолистой связно-супесчаной почве, подстилаемой моренным суглинком, в КСУП Совхоз «Большое Можейково» Щучин-*

ского района наиболее экономически эффективным является совместное некорневое внесение бора, меди и цинка с соотношением 2:1:3 ($B_{(0,1+0,1+0,1)}$ $Cu_{(0,05+0,05+0,05)}$ $Zn_{(0,15+0,15+0,15)}$)+ эпин (40 мл/га) на фоне – 60 т/га навоза + $N_{135}P_{60}K_{120}$, которое обеспечивает получение наибольшего дополнительного чистого дохода – 21463 тыс. руб./га при максимальном уровне рентабельности – 62,8%.

Summary. *Onsod-podzolic and sandy soil spread by moraine loam in KSUP “Sovhoz “Bolshoe Mozheykovo” of Shchuchin region the most economically effective is joint not root introduction of bor, copper and zinc with a ratio 2:1:3 ($B_{(0,1+0,1+0,1)}$ $Cu_{(0,05+0,05+0,05)}$ $Zn_{(0,15+0,15+0,15)}$)+epin (40 ml/hectare) against – 60 tons/hectare of manure + $N_{135}P_{60}K_{120}$, which provides the greatest additional net income – 21463 thousand rub/hectare at a maximum level of profitability – 62,8%.*

Введение. В настоящее время в Республике Беларусь наблюдается необходимость в организации устойчивой базы экономически эффективного производства лекарственных растений и валерианы лекарственной, в частности, в формировании соответствующей фармацевтической отрасли промышленности. Состояние производства валерианы лекарственной в Беларуси показывает, что получаемое ее количество не обеспечивает достаточных потребностей страны в этом сырье. Почвенно-климатические условия нашей республики соответствуют биологическим особенностям валерианы лекарственной. Повышение её продуктивности и качества урожая является необходимым условием при возделывании валерианы [2].

Производство корней и корневищ валерианы лекарственной имеет специфические особенности, присущие этой отрасли, обусловленные тем, что валериана – двухлетнее растение, для выращивания которого необходим определенный комплекс агротехнических и организационно-экономических мероприятий. Возделывание валерианы является одной из наиболее трудоемких отраслей растениеводства, особенно сложен процесс уборки и первичной переработки продукции. Интенсификация производства валерианы предполагает такой уровень развития отрасли, когда прирост продукции обеспечивается на основе качественного совершенствования всех сторон производства и внедрения передовых достижений науки и техники. Одним из направлений интенсификации возделывания валерианы является оптимизация минерального питания валерианы и применения микроудобрений [2, 3].

Микроудобрения являются важным фактором повышения урожайности и качества валерианы. Потребность в них растёт в связи с расширением применения высококонцентрированных макроудобрений, которые лучше очищены и почти не содержат примесей микро-

элементов. Микроудобрения выполняют важные функции в процессах жизнедеятельности валерианы и являются необходимым компонентом системы удобрения для ее сбалансированного питания. Недостаточное содержание их подвижных форм в почве – фактор, ограничивающий формирование урожая с высокими показателями качества [1, 3].

Цель работы: определить экономическую эффективность применения борных, медных и цинковых микроудобрений при возделывании валерианы лекарственной сорта Анастасия на дерново-подзолистой супесчаной почве Республики Беларусь.

Материал и методика исследований. Полевые исследования проводились в 2011-2014 гг. в КСУП Совхоз «Большое Можейково» Щучинского района Гродненской области на дерново-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой с глубины 0,5–0,6 м моренным суглинком. Высадка рассады проводилась в 3 декаде апреля в гребни с шириной междурядий 70 см. Схема посадки 70х15 см. Нормы посадки 95 тыс. растений на 1 гектар. Сорт валерианы – Анастасия.

Почва характеризуется следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 6,2-6,4; гумус – 1,7-1,9%, P_2O_5 – 180-203 и K_2O – 162-195 мг/кг почвы. По содержанию подвижных форм бора, меди и цинка почва относится к II (средней) группе обеспеченности. Микроудобрения вносились в форме Адоб бора, Адоб меди и Адоб цинка по вегетирующим растениям путем трехкратной некорневой подкормки в 3-й декаде июня, в 3-й декаде июля и 3-й декаде августа (варианты 7-21) и непосредственно в почву перед посадкой рассады (варианты 3-6).

В процессе ухода за растениями валерианы проводились между-рядные обработки и прополки от сорняков. В период вегетации валерианы проводились фенологические наблюдения и отбор растительных образцов по основным фазам роста и развития. Наступление фенологических фаз проходило практически одновременно в 2011-2014 гг. (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. Уборка полевых опытов проводилась во 2-3 декаде октября. После уборки и мойки корней и корневищ они высушивались до влажности 15%.

При проведении расчетов экономической эффективности применения микроудобрений, цены на них, корни и корневища валерианы, а также нормативы затрат на выполнение технологических процессов использовались по состоянию на 07.01.2015 г.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проведенных полевых и лабораторных исследований установлено, что изучаемые микроудобрения оказали значительное влияние на урожайность и качество корней и корневищ валерианы лекарственной. На основании показателей экспериментальных исследований была рассчитана экономическая эффективность применения борных, медных и цинковых микроудобрений, вносимых в почву и некорневым способом на дерново-подзолистых супесчаных почвах Республики Беларусь.

Анализ расчетов показателей экономической эффективности применения микроудобрений при внесении в почву показал, что комплексное применение борных, медных и цинковых микроудобрений (вариант 6) имело преимущества по сравнению с раздельным их внесением. При раздельном внесении максимальный чистый доход получен в вариантах с внесением цинка – 2036 тыс. руб./га и бора – 1884 тыс. руб./га. Однако внесение цинка обеспечило более высокий уровень рентабельности – 19,5% по сравнению с внесением бора – 18,7% (таблица).

Таблица – Экономическая эффективность применения микроэлементов в КСУП Совхоз «Большое Можейково»

Варианты	Урожайность, ц/га	Прибавка к фону, ц/га	Стоимость прибавки, тыс. руб./га	Дополнитель- ные затраты, тыс. руб./га	Дополнитель- ный чистый доход, тыс. руб./га	Уровень рен- табельности, %
1	2	3	4	5	6	7
1. Контроль (без удобрений)	16,1	–	–	–	–	–
2. Фон – 30 т/га навоза + N ₁₈₀ P ₁₆₀ K ₂₄₀	37,6	–	–	–	–	–
3. Фон + B _{1,5}	39,9	2,3	11960	10076	1884	18,7
4. Фон + Cu _{3,0}	38,5	0,9	4680	4362	318	7,3
5. Фон + Zn _{3,0}	40,0	2,4	12480	10444	2036	19,5
6. Фон + B _{1,5} Cu _{3,0} Zn _{3,0}	40,2	2,6	13520	11155	2365	21,2
7. Фон + B _(0,05+0,05+0,05)	39,0	1,4	7280	6535	745	11,4
8. Фон + B _(0,1+0,1+0,1)	40,1	2,5	13000	10806	2194	20,3
9. Фон + B _(0,15+0,15+0,15)	40,6	3,0	15600	12540	3060	24,4
10. Фон + Cu _(0,05+0,05+0,05)	37,6	0	0	0	0	0
11. Фон + Cu _(0,1+0,1+0,1)	39,1	1,5	7800	6952	848	12,2
12. Фон + Cu _(0,15+0,15+0,15)	39,7	2,1	10920	9325	1595	17,1
13. Фон + Zn _(0,05+0,05+0,05)	40,4	2,8	14560	11857	2703	22,8
14. Фон + Zn _(0,1+0,1+0,1)	42,0	4,4	22880	16848	6032	35,8
15. Фон + Zn _(0,15+0,15+0,15)	43,1	5,5	28600	19765	8835	44,7
16. Фон + B _(0,1+0,1+0,1) Cu _(0,1+0,1+0,1)	44,0	6,4	33280	21880	11400	52,1
17. Фон + B _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1)	46,0	8,4	43680	25954	17726	68,3
18. Фон + Cu _(0,1+0,1+0,1) Zn _(0,1+0,1+0,1)	42,4	4,8	24960	17957	7003	39,0

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
19. Фон + $V_{(0,1+0,1+0,1)}$ $Cu_{(0,1+0,1+0,1)} Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$	44,3	6,7	34840	22550	12290	54,5
20. Фон + $V_{(0,1+0,1+0,1)}$ $Cu_{(0,05+0,05+0,05)} Zn_{(0,15+0,15+0,15)}$	46,3	8,7	45240	28543	16697	58,5
21. Фон + $V_{(0,1+0,1+0,1)}$ $Cu_{(0,05+0,05+0,05)} Zn_{(0,15+0,15+0,15)} +$ эпин	48,3	10,7	55640	34177	21463	62,8

Применение борного микроудобрения некорневым способом в минимальных изучаемых дозах ($V_{(0,05+0,05+0,05)}$) обеспечило дополнительный чистый доход – 745 тыс. руб./га при уровне рентабельности 11,4%. Применение возрастающих доз борного микроудобрения достоверно повышало урожайность корней и корневищ валерианы в варианте 8 ($V_{(0,1+0,1+0,1)}$), что повысило уровень рентабельности до 20,3%. Внесение максимальных доз бора (вариант 9 – $V_{(0,15+0,15+0,15)}$) привело к увеличению дополнительного чистого дохода и уровня рентабельности до 3060 тыс. руб./га и 24,4% соответственно.

Внесение медного микроудобрения также было экономически эффективным, но зависело от его доз. Так, при минимальных изучаемых доз меди (вариант 10 – $Cu_{(0,05+0,05+0,05)}$) уровень рентабельности был нулевым.

Применение возрастающих максимальных доз медного микроудобрения (вариант 12) способствовало увеличению дополнительного чистого дохода до 1595 тыс. руб./га (при уровне рентабельности 17,1% соответственно).

При внесении цинкового микроудобрения дополнительный чистый доход в варианте 13 ($Zn_{(0,05+0,05+0,05)}$) составил 2703 тыс. руб./га при уровне рентабельности 22,8%. Применение цинка в средних изучаемых дозах (вариант 14 – $Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$) обеспечило увеличение дополнительного чистого дохода до 6032 тыс. руб./га при уровне рентабельности 35,8%. При внесении максимальных доз цинка (вариант 15 – $Zn_{(0,15+0,15+0,15)}$) дополнительный чистый доход увеличился до 8835 тыс. руб./га, а уровень рентабельности – до 44,7%.

При парном внесении микроэлементов в некорневую подкормку их эффективность заметно возросла. Совместное внесение бора и меди (вариант 16 – $V_{(0,1+0,1+0,1)}Cu_{(0,1+0,1+0,1)}$) повысило дополнительный чистый доход до 11400 тыс. руб./га, а уровень рентабельности до 52,1%. Однако максимальный чистый доход – 17726 тыс. руб./га и соответственно уровень рентабельности – 68,3% получен при проведении некорневой подкормки бором с цинком (вариант 17 – $V_{(0,1+0,1+0,1)}Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$). При совместном внесении меди и цинка (вариант 18 –

$\text{Cu}_{(0,1+0,1+0,1)}\text{Zn}_{(0,1+0,1+0,1)}$) проявилось антагонистическое взаимодействие этих микроэлементов, и дополнительный чистый доход составил всего 7003 тыс. руб./га, а уровень рентабельности – 39,0% соответственно.

Комплексное применение трех микроудобрений (бор, медь и цинк) в варианте 19 ($\text{B}_{(0,1+0,1+0,1)}\text{Cu}_{(0,1+0,1+0,1)}\text{Zn}_{(0,1+0,1+0,1)}$) обеспечило получение дополнительного чистого дохода в размере 12290 тыс. руб./га при уровне рентабельности 54,5%. Но в этом варианте уровень рентабельности был ниже, чем в варианте 17 при совместном внесении бора с цинком.

Однако наиболее высокие показатели дополнительного чистого дохода – 16697 и 21463 тыс. руб./га и уровня рентабельности – 58,5 и 62,8% соответственно получены при комплексном внесении трех микроэлементов бора, меди и цинка в соотношении 2:1:3 – $\text{B}_{(0,1+0,1+0,1)}\text{Cu}_{(0,05+0,05+0,05)}\text{Zn}_{(0,15+0,15+0,15)}$ (варианты 20 и 21). При этом дополнительная обработка растений физиологически активным веществом эпином способствовала получению максимального чистого дохода и уровня рентабельности.

Заключение. На дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой моренным суглинком, в КСУП Совхоз «Большое Можейково» Щучинского района при возделывании валерианы лекарственной сорта Анастасия наиболее экономически эффективным является совместное некорневое внесение бора, меди и цинка с соотношением 2:1:3 ($\text{B}_{(0,1+0,1+0,1)}\text{Cu}_{(0,05+0,05+0,05)}\text{Zn}_{(0,15+0,15+0,15)}$) + эпин (40 мл/га) на фоне – 60 т/га навоза + $\text{N}_{135}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$, которое обеспечивает получение наибольшего дополнительного чистого дохода – 21463 тыс. руб./га при максимальном уровне рентабельности – 62,8%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вильдфлуш, И. Р. Агрохимия / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; – Минск: Урожай, 1995. – 480 с.
2. Милоста, А. Г. Влияние доз и способов внесения борного микроудобрения на продуктивность валерианы лекарственной на дерново-подзолистой супесчаной почве / А. Г. Милоста, Г. М. Милоста, А. С. Бруйло // Почвоведение и агрохимия. – 2009. – № 1(42) – С. 220-227.
3. Система применения удобрений : учеб. пособие / В. В. Лапа [и др.]; под науч. ред. В. В. Лапы. – : Гродно : ГГАУ, 2011. – 416 с.