

УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПУСТЫРНИКА ПЯТИЛОПАСТНОГО В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ХИМИЗАЦИИ

С.А. Тарасенко, канд. с.-х. наук, доцент, О.А. Белоус, соискатель (УО ГГАУ)

Аннотация

Пустырник пятилопастный (Leonurus quinquelobatus Gilib) – многолетнее лекарственное растение, максимальная урожайность которого наблюдается в первый год вегетации. Наиболее эффективный способ повышения урожайности лекарственного сырья – применение средств химизации (навоз 80 т/га + N₉₀P₆₀K₉₀ + стимуляторы роста растений эпин и гидрогумат), обеспечивающих прибавку урожая 33,0-37,1 ц/га (68-76% к контролю) за три года вегетации. Использование средств химизации позволяет повысить качество лекарственного сырья. Содержание экстрактивных веществ увеличивается в 1,2-1,5, дубильных веществ – в 1,1-1,4, гликозидов – в 1,6-2,9 раза. Наибольший прирост показателей качества отмечается в первый год вегетации непосредственно после внесения удобрений и стимуляторов роста растений.

Введение

Пустырник пятилопастный (Leonurus quinquelobatus Gilib) является одним из важнейших лекарственных растений, сырье которого широко используется в фармацевтике для промышленной переработки и приготовления лекарственных препаратов, оказывающих мягкое успокаивающее действие на периферическую нервную систему. Они используются при лечении сердечно-сосудистых неврозов, кардиосклероза, кардиодистрофии и других заболеваний [1].

В связи с принятием в республике Беларусь Государственной народнохозяйственной программы «Фитопрепараты» [2] предусматривается за годы ее реализации (2005-2010 гг.) довести посевные площади пустырника пятилопастного до 174 гектаров и получить 277 тонн лекарственного сырья, что позволит полностью обеспечить потребности республики в данном виде растениеводческой продукции и исключить ввоз ее из-за рубежа.

Важнейшим элементом современных технологий возделывания лекарственных растений является использование средств химизации – органических, минеральных удобрений и стимуляторов роста растений, применение которых позволяет значительно активизировать продукционный процесс, а в конечном итоге – увеличить урожайность и улучшить качество лекарственного растительного сырья. Выращивание лекарственных растений в культуре при интенсивной химизации позволяет исключить неконтролируемый сбор лекарственного сырья в природных биоценозах и сохранить биологическое разнообразие флоры нашей республики.

Основная часть

Методика исследований

Полевые опыты проводились на опытном поле Гродненского государственного аграрного университета. Схема опыта предусматривала изучение на безнавозном фоне и на двух фонах органических удобрений (40 и 80 т/га) трех уровней минерального питания (низкий – N₃₀P₂₀K₃₀, средний – N₆₀P₄₀K₆₀ и высокий – N₉₀P₆₀K₉₀). На фоне 80 т/га навоза и при высоком уровне НРК дополнительно изучалось действие стимуляторов роста растений – эпина и гидрогумата. Общая площадь делянки составляла 35 м² (3,5х10). Повторность опыта была четырехкратная, что соответствовало требованиям методики полевого опыта [3].

Органические удобрения вносились в виде навоза крупнорогатого скота, минеральные – в виде мочевины, аммофоса и хлористого калия в соответствующих дозах. В исследованиях использовался рассадный метод возделывания, который позволяет получить урожай пустырника пятилопастного в год высадки рассады, а не во второй год после посева, как это предусмотрено обычной технологией. Схема посадки рассады – 70х25 см. Общее количество растений на гектаре – 57,1 тыс. штук. После высадки рассады в поле растения обрабатывали стимуляторами роста (эпин – 100 мл/га, гидрогумат – 2 л/га) в виде рабочего раствора – 200 л/га [4].

Уборка урожая проводилась вручную поделочно с последующим взвешиванием биологической массы. Верхушки цветущего растения длиной до 40 см при толщине стебля не более 4 мм срезались в начале цветения, что и представляет собой лекарственное сырье данного растения [5]. В растительных образцах с применением соответствующих методик [6]

**Таблица 1. Влияние средств химизации на урожайность пустырника
пятилопастного (2003-2006 гг.)**

Вариант опыта	1-й год	2-й год	3-й год	В сумме за 3 года		
				1	2	3
1. Контроль	17,0	16,4	15,4	48,8	-	-
2. N ₃₀ P ₂₀ K ₃₀	20,2	17,1	17,6	54,9	6,1	13
3. N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	23,2	18,7	18,1	60,0	11,2	23
4. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	25,6	18,5	19,3	63,4	14,6	30
5. Навоз – 40 т/га (фон 1)	20,0	20,2	18,5	58,7	9,9	20
6. Фон 1+ N ₃₀ P ₂₀ K ₃₀	24,1	22,6	20,4	67,1	18,3	38
7. Фон 1+ N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	25,4	24,1	21,8	71,3	22,5	46
8. Фон 1+ N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	25,9	25,5	23,3	74,7	25,9	53
9. Навоз – 80 т/га (фон 2)	20,5	22,7	19,2	62,4	13,6	28
10. Фон 2 + N ₃₀ P ₂₀ K ₃₀	24,6	25,3	22,9	72,8	24,0	49
11. Фон 2 + N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	26,7	26,5	23,5	76,7	27,9	57
12. Фон 2 + N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	26,8	26,5	24,0	77,3	28,5	58
13. Фон 2 + N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ + эпин	33,9	27,8	24,2	85,9	37,1	76
14. Фон 2+N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ + гидрогумат	30,4	27,0	24,4	81,8	33,0	68
НСР ₀₅	1,16	1,28	1,22			

1 – урожайность, ц/га; 2 – прибавка, ц/га; 3 – прибавка, % к контролю.

определяли экстрактивность, содержание дубильных веществ и сердечных гликозидов.

В связи с тем, что пустырник пятилопастный является многолетней лекарственной культурой, опыт был развернут в трех полях (2003 – 2006 гг.). В исследованиях обобщены трехлетние данные с пустырником пятилопастным первого года вегетации (2003, 2004, 2006 гг.) и двухлетние – с пустырником второго (2004, 2005 гг.) и третьего (2005, 2006 гг.) года вегетации.

Результаты исследований и их обсуждение

Пустырник пятилопастный – многолетнее растение, позволяющее получать лекарственное сырье несколько лет (3-4 года) на одной плантации. В исследованиях установлено, что максимальная урожайность этой культуры отмечается в первый год вегетации (17,0-33,9 ц/га), непосредственно после внесения средств химизации (табл.1). По мере биологического старения растений урожайность снижалась: во второй год вегетации – на 0,6-7,1, в третий – на 1,3-9,7 ц/га.

Используемые средства химизации являются эффективным приемом повышения урожайности пустырника пятилопастного. В сумме за 3 года вегетации прибавка от удобрений и стимуляторов роста составила 6,1-37,1 ц/га или 13-76% к контрольному варианту. Максимальная прибавка получена там, где растения пустырника в полной мере были обеспечены необходимыми питательными элементами различной степени доступности (навоз 80 т/га + N₉₀P₆₀K₉₀) с дополнительной обработкой рассады стимуляторами роста эпином и гидрогуматом (вар. 13,14).

Высокая эффективность удобрений обуславливается тем, что пустырник пятилопастный введен в культуру относительно недавно, и в его геноме сохранилась информация о невысоком уровне обеспеченности пита-

тельными элементами природных биоценозов, где они произрастали. Поэтому улучшение условий питания за счет удобрений отзывается значительным ростом продуктивности этой культуры. В то же время товарная часть урожая – цветущие побеги пустырника содержит большое количество питательных элементов, характеризуется значительным хозяйственным выносом и требует большого количества элементов минерального питания для компенсации этого выноса.

Положительное влияние стимуляторов роста связано с их антистрессовой направленностью. При высадке рассады пустырника они обеспечивают ее высокую приживаемость и сокращают период адаптации рассады к условиям открытого грунта, что и обуславливает рост урожайности на соответствующих вариантах.

Анализируя структуру общей урожайности по годам, отметим, что одни минеральные удобрения лучше действовали в первый год вегетации. Прибавка в этом случае достигала 52-59%. Во второй год – 11-21, в третий – 27-36% от суммы за 3 года возделывания. Действие органических удобрений (40 и 80 т/га навоза) по годам было более выровненное – 26-30, 38-46, 28-31% соответственно. Совместно внесенные органические и минеральные удобрения (навоз – 40 т/га + N₃₀-90P₂₀-60K₃₀-90 и навоз – 80 т/га + N₃₀-90P₂₀-60K₃₀-90) обеспечивали структуру прибавки в первый год на 32-38, во второй на 34-37 и в третий – на 27-31%.

Таким образом, складывается впечатление, что минеральные удобрения, кроме прямого действия, обладают и последствием, обеспечивая прирост урожайности во второй и третий год вегетации растений. Но это влияние обуславливается тем, что пустырник – многолетняя культура и обеспеченность элементами минерального питания в год внесения удобрений и высадки рассады проявляется в более интенсивном

**Таблица 2. Качество лекарственного растительного сырья пустырника
пятилопастного, % (2003 – 2006 гг.)**

Номер варианта	1-й год вегетации			2-й год вегетации			3-й год вегетации		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	23,2	3,26	1,36	21,2	2,51	0,93	18,8	2,42	0,59
2	24,5	3,45	1,90	22,4	2,61	1,09	20,0	2,73	0,71
3	24,3	3,67	2,53	23,4	2,80	1,17	20,1	2,76	0,75
4	24,6	3,83	2,51	23,4	2,66	1,26	21,4	2,82	0,87
5	28,4	3,57	2,23	23,4	2,68	1,50	20,9	2,50	0,99
6	29,7	3,99	2,29	24,7	2,82	1,45	21,4	2,75	1,16
7	30,5	4,32	2,48	26,2	2,92	1,69	22,3	2,82	1,20
8	31,3	4,58	2,59	25,5	2,90	1,75	23,3	2,70	1,26
9	34,1	3,92	2,37	26,3	2,94	1,87	23,3	2,59	1,48
10	34,1	4,21	2,57	26,9	3,05	2,04	24,3	2,80	1,56
11	35,3	4,43	2,76	27,3	3,15	2,07	24,6	2,83	1,60
12	35,4	4,58	2,88	28,0	3,21	2,16	25,8	2,92	1,63
13	36,6	4,70	2,96	29,4	3,38	2,26	27,0	3,04	1,81
14	36,7	4,58	2,88	28,9	3,37	2,23	26,2	2,97	1,79
НСР ₀₅	2,2	0,26	0,2	1,2	0,12	0,05	0,9	0,10	0,04

Варианты опыта согласно табл. 1: 1 – экстрактивность; 2 – дубильные вещества; 3 – гликозиды.

росте и развитии (особенно корневой системы). У растений данного вида во второй и третий год вегетации рост надземной части возобновляется за счет корневой системы, степень развития которой была, конечно, лучше на вариантах с первоначальным внесением минеральных удобрений.

Производство лекарственного растительного сырья пустырника пятилопастного предусматривает определение основных показателей качества. Одним из важнейших является содержание экстрактивных веществ. Это масса сухого остатка, полученная после упаривания вытяжки из лекарственного сырья на основе определенного растворителя. В данном случае это 70-ти процентный этиловый спирт. По требованиям фармакопеи для пустырника пятилопастного экстрактивность должна составлять не менее 15% [6].

В исследованиях отмечена высокая экстрактивность лекарственного сырья (табл. 2). Причем наиболее качественное сырье было получено в первый год вегетации пустырника. Экстрактивность составила 23,2-36,7, во второй год – 21,2-29,4 и в третий – 18,8-27,0%, что соответственно в 1,5-2,4, в 1,4-2,0 и в 1,3-1,8 раза выше требований фармакопеи. Как видно из представленных данных, чем позднее от времени внесения средств химизации возделывается пустырник, тем ниже этот показатель.

Использование средств химизации является мощным фактором повышения не только урожайности лекарственных растений, но и качества продукции. Минеральные удобрения в возрастающих дозах повышают экстрактивность в первый год вегетации на 1,1-1,4, во второй год – на 1,2-2,2, в третий – на 1,2-2,6%. Применение органических удобрений – 40 и 80 т/га навоза приводит к росту изучаемого показателя в первый год на 5,2 и 10,9%, во второй год – на 2,2 и 5,1% и в третий – на 2,1 и 4,5%.

Существенное влияние на экстрактивность оказывает совместное применение органических и минеральных удобрений (навоз 80 т/га + N₃₀₋₉₀P₂₀₋₆₀K₃₀₋₉₀). Приросты экстрактивных веществ в 1-й, 2-й и 3-й годы вегетации растений составили 10,9-12,2; 5,7-6,8; 5,5-7,0%, а при дополнительной обработке стимуляторами роста – 13,4-13,5; 7,7-8,2; 7,4-8,2%.

Фармацевтическая ценность лекарственного растительного сырья пустырника пятилопастного определяется в том числе и наличием дубильных веществ. Они представляют собой довольно неоднородную группу соединений, широко распространенных в растительном мире. Обладают терпким, сильновяжущим вкусом и образуют с белками нерастворимые комплексы. Чаще всего эти вещества содержатся в коре корней, в стеблях и листьях травянистых растений, в оболочке плодов и побегов.

В исследованиях установлено, что содержание дубильных веществ в лекарственном растительном сырье пустырника наиболее высокое в первый год вегетации растений. По мере старения растений содержание дубильных веществ снижается. Во второй год их количество уменьшилось на 0,75-1,68 %, в третий – на 0,72-1,88%.

Повышение уровня минерального питания (N₃₀₋₉₀P₂₀₋₆₀K₃₀₋₉₀) приводило к росту содержания дубильных веществ на 0,19-0,57 в первый, на 0,10-0,29 во второй и на 0,31-0,40% в третий год вегетации. Органические удобрения (навоз – 40 и 80 т/га) увеличивали количество дубильных веществ соответственно на 0,31 и 0,66, на 0,17 и 0,43, на 0,08 и 0,17%.

Совместное использование органических и минеральных удобрений (навоз – 80 т/га + N₃₀₋₉₀P₂₀₋₆₀K₃₀₋₉₀) приводило к росту изучаемого показателя на 0,95-1,32, на 0,54-0,70 и на 0,38-0,50% в первый, второй и

третий год вегетации соответственно. Стимуляторы роста растений увеличивали содержание дубильных веществ на 0,05-0,17%.

Гликозиды относятся к стероидным соединениям и содержатся в различных органах растений, но, как правило, их больше в верхушечных листьях и цветках, в том числе и в верхней части цветущего побега пустырника пятилопастного. Чем больше концентрация гликозидов, тем выше качество сырья, однако минимальное их количество не нормируется.

В исследованиях отмечено достаточно высокое содержание гликозидов в лекарственном растительном сырье. Наибольшее их количество было получено в первый год вегетации пустырника – 1,36-2,96%. Во второй год – 0,93-2,26 и в третий – 0,59-1,81%. По мере старения растений пустырника количество этих физиологически активных веществ уменьшается, и качество сырья снижается. Так, на контрольном варианте, где удобрения не вносились, содержание гликозидов во второй год уменьшилось на 32, в третий год – на 57% в сравнении с первым годом вегетации.

Применение минеральных удобрений в возрастающих дозах повышало количество гликозидов на 0,54-1,17; 0,16-0,33; 0,12-0,28% соответственно в первый, второй и третий годы, но не смогло остановить падение содержания этих веществ по годам вегетации.

Органические удобрения обладают последствием в отношении качества лекарственной растительной продукции. Они оказывают большое влияние на накопление гликозидов при многолетнем возделывании пустырника пятилопастного. В связи с чем на этих вариантах (40 и 80 т/га навоза) прирост содержания изучаемых веществ составил в первый год 0,87 и 1,01, во второй – 0,57 и 0,94, в третий – 0,40 и 0,89%. Однако на данных вариантах также отмечается падение качества сырья пустырника с возрастом, так как органические удобрения не в состоянии остановить естественные процессы старения растений пустырника.

Не обладает такой особенностью и совместное применение удобрений и стимуляторов роста. На этих вариантах также отмечено снижение количества гликозидов по годам исследований, хотя эти средства химизации и обеспечили максимальный прирост по сравнению с контролем. В первый год вегетации на 1,52-1,60, во второй на 1,30-1,33 и в третий – на 1,20-1,22%.

Выводы

1. Пустырник пятилопастный, как многолетнее лекарственное растение, при возделывании в культуре в течение 3 лет обеспечивает максимальную продук-

тивность в первый год вегетации. По мере старения растений урожайность лекарственного растительного сырья снижается. Средства химизации являются важнейшим фактором повышения урожайности. Наиболее эффективным прием – совместное применение навоза 80 т/га, N₉₀P₆₀K₉₀ с дополнительной обработкой рассады стимуляторами роста эпином и гидрогуматом, что обеспечивает прибавку в сумме за 3 года 33,0-37,1 ц/га (68-76% к контролю). Использование одних минеральных или органических удобрений, так же как и их совместное внесение без стимуляторов роста растений, имеет меньшую эффективность.

2. Применение средств химизации при возделывании пустырника пятилопастного позволяет значительно повысить качество лекарственного растительного сырья. Содержание экстрактивных веществ увеличивается в 1,2-1,5, дубильных веществ – в 1,1-1,4, гликозидов – в 1,6-2,9 раза. Наибольший прирост показателей наблюдается в первый год вегетации. По мере старения растений пустырника пятилопастного качество лекарственного растительного сырья снижается. Средства химизации, формирующие максимальную урожайность лекарственного растительного сырья, обеспечивают и его наилучшее качество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунова, Т.А. Лечение растениями: рецептурный справочник / Т.А. Горбунова. – М.: Аргументы и факты, 1996. – 289 с.
2. Государственная народно-хозяйственная программа развития сырьевой базы и переработки лекарственных и пряно-ароматических растений на 2005-2010 гг. «Фитопрепараты»: постанов. Совета Министров РБ от 5 июля 2005 г. № 749. – 35 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Рекомендации для колхозов, совхозов и фермерских хозяйств // Применение регуляторов роста растений при возделывании основных сельскохозяйственных культур. – Горки, 2002. – 28 с.
5. Методика проведения на ООС по пустырнику сердечному // Офиц. Бюл. – Гос. комис. РФ по испытанию и охране селекц. достижений, 2002. – № 3. – С. 234-240.
6. Государственная фармакопея СССР / Общие методы анализа // Лекарственное растительное сырье: вып. 2, изд. 11. – М.: 1989. – 317 с.