

УДК 622.34: 576.851.15: 635.652

РОЛЬ ПРИРОДНЫХ АГРОРУД В АКТИВИЗАЦИИ СИМБИОТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФАСОЛИ

Туаева И.В., – соискатель

Бекузарова С.А., – доктор с.-х. наук, профессор
Горский государственный аграрный университет

В статье рассмотрена целесообразность использования природных агроруд Северной Осетии для повышения симбиотической активности посевов фасоли. Полученные результаты демонстрируют высокую эффективность указанных агроприемов наряду с дешевизной и экологической безопасностью.

In clause the expediency of use natural agronomical ore Northern Ossetia for increase of symbiotic activity of crops of a string bean is considered. Receive results show high efficiency specified agronomical method alongside with cheapness and ecological safety.

Известно, что фасоль, как и другие бобовые культуры, способна обеспечивать себя азотом за счет симбиотической азотфиксирующей деятельности клубеньковых бактерий и даже накапливать его в почве в количествах от 50 до 120 кг/га, что позволяет считать её хорошим предшественником для других культур.

Установлено также, что среди различных бактериальных препаратов, используемых для интенсификации симбиотической фиксации азота бобовыми культурами, наиболее эффективным является ризоторфин. Штаммы бактерий, обладающие высокой азотфиксирующей способностью, используются в ряде стран Америки, Европы и в нашей стране для приготовления ризоторфина. Однако инокуляция семян фасоли в нашей стране применяется очень редко, а в РСО-Алания совсем не используется. Вопросы эти пока слабо изучены, а публикуемые данные – противоречивы. Некоторые ученые утверждают, что зернобобовые, в том числе и фасоль в симбиозе с клубеньковыми бактериями способны полностью обеспечить себя азотом, поэтому вносить азотные удобрения нецелесообразно [1, 2]. Другие считают, что внесение азотных удобрений должно быть обязательным агротехническим приемом при выращивании фасоли, но и здесь нет единого мнения в отно-

шении доз минерального азота [3, 4].

Применение ризоторфина под зернобобовые культуры давно стало агротехнической нормой во многих странах мира [5]. Однако, в нашей стране, инокуляция семян фасоли осуществляется крайне редко, и эффективность этого приема нередко зависит от распространенности в почве спонтанных рас *Rhizobium phaseoli*. В последние годы появились также данные, которые свидетельствуют о положительном влиянии макро- и микроэлементов на развитие клубеньковых бактерий и процесс азотфиксации [6]. Но, взаимосвязь этих факторов и процессов в каждом конкретном случае не достаточно изучена и зависит от химического состава почвы и от содержания в ней вносимых элементов питания, особенно микроэлементов.

В связи с этим в задачу наших исследований входило изучение эффективности использования природных агроруд для активизации симбиотической деятельности посевов фасоли.

Полевые опыты проводились в течение ряда лет на выщелоченном черноземе Предгорной зоны РСО-Алания на землях Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства.

В опыте было изучено несколько сортов фасоли, районированных в Республике Северная Осетия – Алания, в результате чего наиболее конкурентоспособным оказался стандартный сорт Осетинская-302, который и стал объектом наших последующих исследований.

Схема опыта и её обоснование:

1. Контроль – естественное плодородие почвы для выявления эффективности изучаемых приемов.

2. Ризоторфин – изучение конкурентоспособности заводского штамма ризобий со спонтанными штаммами.

3. $N_{30}P_{60}K_{60}$ – рекомендуемая доза минеральных удобрений под фасоль в данной почвенно-климатической зоне.

<http://ej.kubagro.ru/2006/08/pdf/09.pdf>

4. Ирлит-1 – исследование эффективности применения ирлита-1.
5. Ирлит-7 – исследование эффективности применения ирлита-7.
6. Туфогенный песок – исследование эффективности применения туфогенного песка.

Наблюдения за образованием клубеньков на корнях фасоли в полевом опыте показали, что во всех вариантах во все годы исследований (2000...2002 г.г.), независимо от инокуляции, клубеньки на корнях образовывались (табл. 1).

Таблица 1 – Интенсивность образования клубеньков.

№ п/п	Вариант	цветение		бобообразование		созревание	
		число клуб. на 1 раст.	масса клуб. на 1 раст., г	число клуб. на 1 раст.	масса клуб. на 1 раст., г	число клуб. на 1 раст.	масса клуб. на 1 раст., г
1.	Контроль	9,3	0,71	12,7	0,87	2,3	0,14
2.	Ризоторфин	18,0	0,99	22,0	1,23	4,7	0,26
3.	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	10,7	0,67	14,7	0,95	2,7	0,15
4.	Ирлит-1	13,3	0,83	17,3	1,04	3,7	0,21
5.	Ирлит-7	11,3	0,78	13,3	0,90	2,7	0,16
6.	Туфоген. песок	16,0	0,95	20,7	1,16	4,7	0,25
НСП ₀₅					0,07 г		

По всей вероятности, это связано с наличием спонтанных штаммов *Rhizobium phaseoli* в почве опытного участка. Однако при сравнении количества и массы клубеньков на корнях растений разных вариантов в различные по климатическим условиям годы, можно отметить, что заводской активный штамм бактерий оказался более конкурентоспособным в экологических условиях Предгорной зоны Северной Осетии. Возможно, это вызвано и более низким титром спонтанных штаммов в почве по сравнению с вариантами, где перед посевом использовался ризоторфин.

К фазе цветения на контрольном варианте насчитывалось 7...11 клубеньков, все остальные варианты опыта превзошли этот показатель. При-

чиной этому послужила лучшая обеспеченность макро- и микроэлементами ризосферы корня. При лучших условиях питания на 1 растении насчитывалось от 8 до 19 шт., при этом необходимо выделить четвертый вариант – Ирлит-1, где сформировалось в различные годы исследований 14...18 клубеньков. Максимальное же количество клубеньков во все годы было отмечено в вариантах с туфогенным песком и инокуляцией семян активным штаммом ризоторфина, и составило 16...19 шт.

К фазе бобообразования количество клубеньков выросло и достигло 10...24 шт. При этом закономерность, отмеченная выше, сохранилась. На контрольном варианте отмечено наименьшее количество клубеньков (10...15 шт), на вариантах с использованием туфогенного песка и ризоторфина – наибольшее (20...24 шт). Почти не уступал лучшему варианту и четвертый вариант (Ирлит-1). Достаточная обеспеченность макро- и микроэлементами способствовала формированию в среднем 21 клубенька на каждом растении к фазе бобообразования.

К фазе созревания бобов происходит ослабление фотосинтетической деятельности растений и прекращается отток углеводов от листьев к корням, вследствие чего, мы наблюдали резкое снижение азотфиксирующей активности на всех вариантах опыта во все годы исследований. Клубеньки отмирают, так как прекращаются симбиотические взаимоотношения со стороны растений, и их количество в среднем на одно растение составило 1...5 шт.

Так как клубеньки на различных вариантах могут отличаться по размерам и, следовательно, по активности, то более объективную картину даст показатель массы клубеньков.

Рассматривая динамику массы клубеньков на корнях фасоли можно отметить, что на всех вариантах она имеет определенную закономерность – максимальное накопление массы клубеньков к фазе бобообразования и резкое снижение её к фазе созревания, что, как отмечали выше, связано с <http://ej.kubagro.ru/2006/08/pdf/09.pdf>

фотосинтетической деятельностью растений. Пик фотосинтетической активности приходится на фазу образования бобов, поэтому мы здесь и наблюдаем наибольшую массу клубеньков – 200...500 кг/га. При этом положительно выделились два варианта – с использованием заводского штамма ризоторфина и с применением агроруд – туфогенного песка и Ирлита-1. К фазе созревания разница между вариантами нивелировалась и составила 22...112 кг/га в различные годы исследований.

Применение микроэлементов дало существенный эффект. Так, внесение Ирлита-1 способствовало увеличению массы клубеньков в сравнении с контрольным вариантом в среднем на 16 %, а туфогенный песок позволил примерно на 25 % превысить контроль.

Подводя итог формированию симбиотического аппарата необходимо отметить, что в активизации азотфиксирующей активности посевов фасоли микроэлементы занимают лидирующее положение. При этом использование природных агроруд и, в частности, туфогенного песка, совместно с ризоторфином увеличивает положительный эффект, а результаты дисперсионного анализа подтверждают достоверность полученных результатов.

Следовательно, для активного формирования симбиотического аппарата растениями фасоли и клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium*, можно использовать предпосевную инокуляцию семян ризоторфином и предпосевное внесение в почву туфогенного песка. Эффект от применения этих агроприемов может достигать 25...28 % в фазу бобообразования фасоли.

Список использованной литературы

1. Доросинский Л.М. Клубеньковые бактерии и нитрагин. – Л.: Колос, 1970.
2. Жуков М.С. Следует ли вносить? // Зерновые и масличные культуры. – 1972. № 9.
3. Голбан Н.М. Культура фасоли и технология её возделывания на зерно. – Кишинев: Изд-во «Картя молдавеныскэ», 1979. – 83 с.
4. Пылов А.П. Обзор производства фасоли в Болгарии. – М.: МСХ, ВНИИТЭСХ, 1975. – Вып. 34. – 90 с.

5. Фаизов Г.К. Производство и применение бактериальных инокулянтов бобовых культур // Сельское хозяйство за рубежом. – 1989. № 10.
6. Посыпанов Г.С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка. – М.: Издательство ТСХА, 1993. – 268 с.