

А. К. ПАНОСЯН.
Канд. биол. наук.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ ПРИМЕНЕНИЯ НИТРАГИНА В АРМЯНСКОЙ ССР

Многочисленные научно-исследовательские работы, которые были произведены после классических трудов Hellriegel und Wilfarth, а также Beijerinck о значении возделывания бобовых растений, показали, что взаимодействие, существующее между особыми видами бобовых растений и свойственными им клубеньковыми бактериями, имеет важное и решающее значение для производительности почвы.

Все исследования, которые производились, начиная с Nobbe и Hiltner-а до настоящего времени, показали, что в питании бобовых растений деятельность клубеньковых бактерий, специфических для некоторых видов растений, имеет большое значение.

О связи и взаимоотношениях между растением и бактериями существуют разноречивые мнения.

По Dunham and Baldwin-y, различные расы клубеньковых бактерий, находясь долгое время в почве и питаясь там без растений, теряют способность заражать растения и становятся авирулентными. Этим можно объяснить то обстоятельство, что некоторые авторы, заражая растения клубеньковыми бактериями, получают слишком незначительные результаты (С. Северин).

При возделывании особых видов бобовых растений большую роль играет вирулентность его клубеньковых бактерий. Кроме того, имеют значение также питательный режим данной почвы, ее реакция, климатические условия и влажность.

Труды Franklin, Allison und Ludwig показали, что образование клубеньков на корнях бобовых растений и их количество зависит от баланса азотистых веществ в почве. По мнению названных авторов, если в почве находится большое количество растворимых азотистых веществ, корневая система растения развивается сильно, вследствие чего значительно

усиливается способность зеленых частей растения к ассимиляции CO_2 , а в почве вследствие этого ослабевает способность клубеньковых бактерий образовывать клубеньки. Последних или совсем не бывает, или бывает очень незначительное количество.

Это явление некоторыми бактериологами объясняется иначе: если в почве растворенные азотистые вещества находятся в большом количестве, то бактерии, питаясь ими, уже не заражают растение; а при недостатке в почве азотистых веществ они приступают к образованию клубней на корнях.

В литературе имеются данные (Wilson) о том, что заражение бактерий дает лучший эффект в почвах, богатых азотистыми веществами, где в продолжении ряда лет возделывались бобовые растения.

Опыты Макринова¹²⁾ показывают, что в различных почвенных условиях заражение клубеньковыми бактериями дает различные результаты.

Некоторые исследования показывают также, что количество образовавшихся на корнях растений клубеньковых бактерий в значительной степени зависит от общего количества их в почве, а последнее обстоятельство находится в тесной связи с условиями влагоемкости почвы. Так, например, если общая влага почвы соответствует 60%, ее влагоемкости, то клубеньковые бактерии развиваются в большом количестве и, наоборот, при малой влажности почвы их бывает очень немного.

Опыты по выяснению эффекта заражения почвы клубеньковыми бактериями показывают, что различные расы клубеньковых бактерий благодаря крайнему разнообразию их физиологических свойств дают совершенно различные результаты.

Труды Herald Christensen в этом направлении (главным образом относительно влияния различных бактериальных препаратов) дали совершенно иные результаты. Это обстоятельство подтвердилось многочисленными опытами, поставленными как у нас, так и за границей.

Эффективность искусственного заражения бобовых растений клубеньковыми бактериями в большой мере зависит от заражаемой способности приготовленного препарата, т. е. от активной расы клубеньковых бактерий, находящейся в препарате. В этом направлении у нас имеются исследования Макринова, Израильского, Бернарда и др.

Опыты по удобрению клубеньковыми бактериями в почвенных условиях Армении впервые начала проводить Станция удобрения и агропочвоведения Армении в 1932-году.

Еще с 1932 года Станция удобрения и агропочвоведения Армении занималась выделением чистых культур вирулентных и активных рас клубеньковых бактерий как культурных, так и диких видов бобовых растений, распространенных в Армении.

При получении чистых видов клубеньковых бактерий немедленно производилась их проба на соответствующих растениях в вегетационных условиях. Впоследствии же, в 1934 г., был приготовлен препарат нитрагина.

Опыты по удобрению нитрагином бобовых растений были поставлены на колхозных полях различных районов Армении.

Кроме приготовленного нами нитрагинного препарата, был использован и препарат нитрагина люцерны, полученного из Москвы.

В опытах нитрагина мы, главным образом, использовали люцерну, эспарцет и вику. Названные культуры являются основными сенокосными растениями, возделываемыми в Армении издавна.

Опыты с нитрагином

Опыты заражения почв при помощи выделенных нами вирулентных клубеньковых бактерий и полученного из Москвы препарата, а также определение их эффективности были проведены в следующих районах Армянской ССР:

1. В низменных районах на колхозных полях селений Армтылу, Бамбакашат и Октембер, Октемберянского района. Опыты велись на люцерне.

2. В Ленинанканском районе (предгорная зона) на опытной селекционной станции свекловичного совхоза им. Микояна на люцерне и эспарцете.

3. В горных районах были выбраны участки в селениях Ахты, Ахтинского района, и Сарухан, Нор-Баязетского района. Опыты ставились на эспарцете и вике.

При определении эффективности удобрения почв нитрагином исследовалось также влияние фосфорного удобрения на урожайность данного бобового растения и на деятельность клубеньковых бактерий.

Как фосфорное удобрение применялся суперфосфат, который давался с расчетом на каждый гектар до 90 кг. P_2O_5 . Опыты ставились по следующей схеме:

Контроль
Суперфосфат
Суперфосфат + нитрагин
Нитрагин

Эта схема повторялась четыре раза. Каждая грядка

имела площадь земли 4×50 м. Общая площадь опытов равнялась 3200 м².

Техника удобрения нитрагином

Еще до посева культуры семена заражались клубеньковыми бактериями из пробирки или из коробки в 3—10 литрах снятого, кипяченого холодного молока.

Заражение в молоке имеет целью увеличить количество и поднять активность клубеньковых бактерий.

После 24 часов, в течение которых клубеньковые бактерии поддерживались в снятом молоке, семена растений смачивались в этом зараженном молоке. Далее семена в целях предохранения от прилипания друг к другу высушивались тонким слоем на брезенте в течение 1—3 часов, после чего немедленно высевались.

Наблюдения, произведенные во время опытов

После посева в различных вариантах принимались в расчет: время появления всходов, кущение, цветение, созревание бобов и время сбора урожая.

До сбора урожая, во время кущения, производилось исследование корневой системы, отмечались ее разветвленность, распространенность, глубина; кроме того, исследовалось количество образовавшихся на корнях клубеньков, их величина и распространенность.

Результаты опытов

Рост растений. На участках, удобренных нитрагином, независимо от того, удобрены они также суперфосфатом или нет, процесс массового всхода таких растений, как люцерна, эспарцет и особенно вика заканчивается на 3—5 дней раньше, нежели на участках, где семена не заражены нитрагином.

В дальнейшем у растений, не зараженных нитрагином, так же наблюдался более пышный рост. В опыте с люцерной в некоторых случаях наблюдалась заметная разница. Например, после сбора зернового растения, когда участок получал первую воду (Октемберянский район), на участках, удобренных нитрагином и нитрагином+суперфосфат, уже в скором времени растения имели очень свежий вид и в среднем достигали 10—15 см. роста, тогда как на том же участке, контрольном и удобренном только суперфосфатом, растения дали едва заметные всходы с первыми лепестками.

Впоследствии интенсивность развития растений лучше выразилась на участках, удобренных нитрагином. Это было заметно и в процессе кущения. Например, в то время как вика, выросшая на участке, не зараженном нитрагином, имела только один надземный стебель без разветвлений, та же вика на зараженном участке имела 2 и часто 3 равных по высоте стебля, выходящих из центральной части. Только в некоторых случаях главный стебель по высоте превосходил второстепенный и третьестепенный стебли. На контрольных и удобренных только суперфосфатом участках в очень редких случаях растения имели двойной стебель или разветвлялись.

У люцерны и эспарцета подобное разветвление при кущении особенно ярко выражено на второй год. Влияние нитрагина на процесс цветения всех растений выражалось одинаково. Цветение растений на удобренных нитрагином участках наступало позже, чем на контрольных и, особенно, на удобренных суперфосфатом участках. Так, например, цветение на участках, подверженных нитрагинизации, сравнительно с контрольными, опоздало на 5—10 дней, а по сравнению с удобренными суперфосфатом — на 10—15 дней. Поэтому-то рост растений на участках, удобренных нитрагином, лучше, нежели на контрольных и удобренных фосфором. Сравнительно слабее рост растений на участках, удобренных нитрагином и суперфосфатом, но все же лучше, чем на участках без нитрагина. Средний рост растений тут все же на 10—15 см. выше, чем на участках, не зараженных нитрагином. Рост же растений на участках, удобренных только нитрагином, на 20 см. выше, чем на контрольных участках.

Во всех опытах было заметно, что процесс цветения на участках, удобренных суперфосфатом, начался раньше, чем на контрольных участках. На участках же, удобренных нитрагином и суперфосфатом, этот процесс начался позже, чем на контрольных, но раньше, чем на участках, удобренных только нитрагином. В то время, когда на участках, зараженных клубеньковыми бактериями, вика только начинала цвести, на участках, удобренных нитрагином и суперфосфатом, та же вика уже стручковалась. Растения здесь были не только ниже, но гораздо устойчивее и тверже. На участках же, получивших только нитрагин, растения были высокие, хрупкие и часто полегали. Это явление у вики было на много заметнее, чем у люцерны и эспарцета.

О корнях и клубеньках. Выяснение влияния нитрагина на глубину, распространенность, разветвленность и на количество образовавшихся клубеньков на корнях бобовых

растений совершенно невозможно по той простой причине, что с опытных участков нельзя взять растение целиком, с корнями. У растений, выросших рядом, корни всегда бывают спутаны между собой. Это заметно и на люцерне, и на эспарцете, и, особенно, на вике. Такое явление наблюдается даже в тех случаях, когда растения отстоят друг от друга на 30, 40 и даже на 60 см., а в наших опытах расстояние между ними не превышало 15 см.

Однако, несмотря на это, ясно, что влияние нитрагина на распространённость и глубину корней, а также на величину и расположение клубеньков, очень велико.

Не имея возможности в данных условиях определить глубину, распространённость, разветвлённость и количество образовавшихся клубеньков на корнях исследуемых растений, мы принуждены сделать оговорки.

В наших опытах бросилось в глаза следующее явление:

1) Корневая система почти у всех исследуемых видов бобовых растений, зараженных нитрагином, сильно развита, особенно на глубине 5—15 см., на глубине же 20 см. она много слабее. Главный корень нитрагинизированных растений очень глубоко не проникает; это явление более резко выражается у вики, нежели у люцерны и эспарцета. А в некоторых случаях люцерны дает несколько равных по величине корней, проникающих на одинаковую глубину. Но в нижних слоях почвы проникаемость у них гораздо меньше, чем у растений, не зараженных нитрагином и контрольных, и на участке, удобренном суперфосфатом, корневая система гораздо слабее, а главный корень идет глубоко. В верхних слоях почвы разветвлённость корней у них слабая и горизонтальная, распространённость небольшая. Это явление лучше выражено у эспарцета и люцерны. Например, у люцерны на контрольных участках в первый год осенью главный корень достигает одного метра глубины, тогда как у зараженных нитрагином он уходит не глубже 40—45 см., а во второй год эта разница выражается еще резче.

2) На растениях, зараженных нитрагином, клубеньки больше группируются на верхних разветвлениях корней, чем на остальных частях. Кроме того, в верхних частях клубеньки больше, крупнее и более вздутые, чем в нижних частях, где их меньше и где они мельче.

На корнях растений, выращенных на контрольных делянках, также образуются клубни, но в гораздо меньшем количестве; при этом они бывают сильно распространены, а не сгруппированы и, главное, мельче. На делянках, удобренных фосфором, клубни сравнительно с контролем бывают не

только в малом количестве и распространены по всей корневой системе, но и сильно сморщенные. Это явление особенно бросалось в глаза на опытном поле вики в Сарухановском колхозе Н.-Багьетского района. На этих же полях на корнях растений, удобренных только нитрагином, клубни были крупные и разветвленные, длина отдельных клубеньков в среднем доходила до 8—10 мм., а толщина каждого из разветвлений — около 1—3 мм. На контролях длина клубней в среднем не превышала 3—4 мм., а толщина 1—1,5 мм. На деланках же, удобренных нитрагином и суперфосфатом, хотя клубеньки были крупнее и сгруппированы, все же наблюдалась общая сморщенность. Та же сравнительная разница наблюдалась и на клубеньках, образовавшихся на корнях люцерны и эспарцета.

Учет урожая

За два-три дня до сбора урожая (до сенокоса) было произведено измерение высоты растений. Для этого брались растения со всех вариантов опытного участка, на различных расстояниях друг от друга: 40, 60, 100 см., смотря по различию в их высоте. Из полученных чисел выводилось среднее, которое тоже изображалось двумя числами. Сенокос производился специально в то время, когда 50—60% участка находилось в процессе цветения. Как уже было сказано, процесс цветения в различных вариантах протекал совершенно различно. На участках, удобренных фосфором, цветение началось раньше, чем на контрольных, на участках же, удобренных фосфор-нитрагином, цветение началось позже, чем на контрольных участках, но раньше, чем на участках, удобренных только нитрагином.

Таблица № 1 показывает высоту растений на различных участках опытного поля, получивших различное удобрение.

Из приведенных данных видно, что люцерна в различных почвенных и климатических условиях показывает различную интенсивность роста. Особенно хорош ее рост в почвенных условиях колхоза села Бамбакашат.

Фосфорные удобрения так же действуют и на рост люцерны, однако в некоторых почвенных условиях они укорачивают вегетационный период, ослабляя интенсивность роста вегетативных органов растений, как это наблюдалось на опытном участке колхоза села Армтлу.

На люцерну очень хорошо действует фосфор-нитрагиновое удобрение с той лишь разницей, что у растения в этих условиях процесс одревеснения начинается быстрее. Совершенно другую картину представляют в этом отношении

ВЫСОТА РАСТЕНИЯ В СМ. ДО СБОРА УРОЖАЯ

Таблица № 1

№ п.п.	Районы	Место опытного участка	Характер почв опытного участка	Нитрагини- зирован. растения	Нитрагин	Время постав. опытов	Время сбора урожа	Схема опытов			
								Конт- роль	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅ + нитрагин	Нит- рагин
1	Октемберян- ский	Сел. Арм- лу	Бурая, средне-глини- стая, имеет нейтраль- ную, иногда слабо щелоч- ную.	Люцерна	Получен из Москвы	1934 г.	1935 г.	65-72	60-70	75-85	88-96
		Сел. Бам- бакашат	"	"	Изготов. в Ереване	1935 г.	1936 г.	70-75	77-85	85-90	100- 110
		Сел. Ок- тембер	"	"	Получен из Москвы	1935 г.	1936 г.	65-70	72-75	80-85	85-90
2	Ленинаканский	Опытн. селекц. станция	Карбонатный чернозем	Эспарцет	Изготов. в Ереване	1935 г.	1936 г.	102- 106	104- 110	115-120	120- 135
		Свеклович- ный совхоз	"	Люцерна	Получен из Москвы	1935 г.	1936 г.	60-65	65-68	75-84	85-95
		"	"	"	Изготов. в Ереване	1935 г.	1936 г.	63-66	66-70	78-88	90-0 -10
3	Ахтин- ский	Колхоз села Н. Ахта	Выщелоченный чернозем	Эспарцет	"	1935 г.	1936 г.	74-80	70-78	80-94	90- 104
				Вика	"	1935 г.	1935 г.	80-85	78-83	97-102	110- 115
4	Н.-Бая- зетский	Колхоз села Сарухан	"	"	"	1935 г.	1935 г.	78-83	70-75	90-96	102- 110

растения, удобренные одним лишь нитрагином. Под влиянием этого удобрения растения делаются пышнее и выше, а главное, надолго сохраняют свежесть и одеревенеть начинают поздно.

Хорошо растет под влиянием нитрагина также эспарцет. Фосфорное удобрение для него не имеет большого значения, особенно в богатых фосфором почвенных условиях горных районов. Это обстоятельство надо объяснить тем, что (как мы отмечали выше) от искусственного внесения фосфора в эти почвы сильно страдают клубеньковые бактерии, что, конечно, отражается на растениях. От фосфорного удобрения процесс созревания и одеревенения эспарцета также наступает быстро.

Вика так же реагирует на названные удобрения, как и эспарцет. После сенокоса (как принято в колхозах) всю массу растений в целях некоторой подсушки оставляют неубранной в поле 2—3 дня, после чего вяжут в снопы и опять оставляют сушиться под солнцем.

Учет массы сена мы произвели после последнего процесса, а какие результаты получены от того или другого удобрения—показывает таблица № 2.

В ней не приведены данные относительно эспарцета, потому что в Н. Ахтах незадолго до сбора его побил градом.

Фенологические исследования над эспарцетом показали, что нитрагин как удобрение оказал на него то же действие, что и на вику. Под влиянием нитрагина ожидалось 40—45% повышения урожайности эспарцета.

В Ленинкане на участке опытно-селекционной станции при нитрагинизации эспарцета наблюдалось такое сильное действие этого удобрения на рост и семенообразование растений, что по желанию научных работников станции этот участок был оставлен как семенник. Из результатов опытов видно, что на участках, удобренных нитрагином и фосфор-нитрагином, эспарцет хорошо развивается и дает семян больше, чем на контрольных и участках, удобренных одним лишь фосфором.

Данные урожайности люцерны и вики, как это показано в таблице № 2, еще раз подтверждают, что в почвенных условиях Армении нитрагин имеет большое значение в деле повышения урожайности этих растений.

Приведенные выше данные относятся к урожаю, собранному только один раз, тогда как люцерна как корм в хлопковых районах собирается 2—3, а иногда и 4 раза. Но влияние

КОЛИЧЕСТВО УРОЖАЯ В ЦЕНТНЕРАХ С ГА

Таблица № 2

№ п. п.	К о л х о з ы с е л с к и й	Нитрагиниз. растения	Употребляемый нитрагин	С х е м а о п ы т о в			
				Контроль	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅ + нитрагин	Нитрагин
1	Армтлу	Люцерна	Получен из Москвы	20,77 ц. 100	26,69 128,5	29,55 142,27	27,68 133,3
2	Бамбакашат	"	Изготов. в Ереване	30,69 100	34,69 113,03	44,95 146,5	40,88 133,2
3	Октемберян	"	Получен из Москвы	22,62 100	26,4 116,7	31,7 140,14	30,03 132,8
4	Свеклов. совхоз	"	"	19,24 100	21,37 111,2	28,15 146,3	27,35 142,15
5	II опыт	"	Изготов. в Ереване	18,46 100	22,00 119,2	35,80 133,91	33,29 130,33
6	Н. Ахта	В и к а	"	54,79 100	56,80 103,80	64,15 117,1	68,33 124,71
7	Сарухан	"	"	37,00 100	43,50 117,6	50,00 135,13	53,75 145,27

нитрагина почти одинаково на различных сборах, произведенных в различные время. Поэтому, если мы хотим учесть урожай люцерны с одного га за один год, надо данные, приведенные в таблице, удвоить, утроить, а иногда и учетверить, смотря по тому, сколько раз в году собирается люцерна в данном районе. В этом смысле ценность нитрагина в условиях Армении несколько раз увеличивается.

Как уже было сказано выше, в почвах Армении повсеместно имеются клубеньковые бактерии, но, как показывают опыты, вирулентность их и способность фиксации азота очень слабы, как только в эти почвы вносятся новые вирулентные и активные клубеньковые бактерии, урожайность люцерны на много увеличивается, например, на поле колхоза села Армтлу один лишь нитрагин увеличивает урожай люцерны на 33,3%, а в Ленинакане—на 80,83%.

Повышение урожайности растений зависит от почвенных и климатических условий различных районов, а так же от вирулентности внесенных в почву клубеньковых бактерий.

Например, люцерна дает больше урожая на тех участках, куда вместе с нитрагином вносится также фосфорное удобрение.

Если на участках, удобренных нитрагином и фосфором, в конце вегетационного периода замечалось ослабление в интенсивности роста растений, это служило в пользу увеличения сухого вещества. При этих условиях полученный с люцерны урожай на 4—13% превышает урожай с участка, получившего только нитрагин, а по сравнению с контрольными участками—больше на 40,14—90,91%.

Кроме этих опытов, в 1935 году были поставлены опыты в селениях Бамбакашат и Октембер (по одному гектару в каждом, без фосфора). Полгектара было удобрено нитрагином (без фосфора), а остальные полгектара были оставлены контролем. В результате, в 1936 г. во время первого сбора в селе Бамбакашат с удобренного нитрагином участка получилось сухой люцерны 38,09 центнеров с гектара, а с контроля—31,43 центнера. В селе Октембер это отношение было: с удобренного нитрагином—28,0 центнеров, с контроля—22,5 центнера.

В колхозе села Бамбакашат был использован нитрагин, приготовленный в Ереване, а в Октембере—полученный из Москвы.

Как уже было сказано, для люцерны мы употребляли два различных препарата клубеньковых бактерий, полученных из Москвы и приготовленных на Бреванской станции удобрения. Клубеньковые бактерии обоих названных препаратов



по своим морфологическим формам не особенно отличались друг от друга, только в препаратах, приготовленных на станции, бактерии были более подвижны и после образования клубеньковых форм бактериоидов у них бывало больше.

Из данных опытов можно заключить, что нитрагин, приготовленный из наших местных клубеньковых бактерий, дает лучший результат, нежели полученный из Москвы. Это надо объяснить тем, что выделенные нами клубеньковые бактерии для наших местных условий более вирулентны и активны. Конечно, полученный из Москвы нитрагин в общем тоже поднимает урожайность люцерны, но не в такой мере, как приготовленный в Ереване.

Например, полученный из Москвы нитрагин вместе с фосфорным удобрением увеличивает количество сухого сена лишь на 40,14—42,27%, а приготовленный в Ереване нитрагин вместе с тем же фосфорным удобрением поднимает урожай до 46,50%. Эта разница гораздо очевиднее на опытном поле в Ленинакане. В то время как нитрагин, полученный из Москвы, вместе с теми же удобрениями поднимает урожай люцерны на 46,30%, Ереванский нитрагин поднимает на 93,91%.

Исходя из приведенных данных, можно сказать, что употребление нитрагина, приготовленного из вирулентных клубеньковых бактерий, выделенных из растений, акклиматизированных в местных климатических и почвенных условиях, имеет громадное значение.

При учете урожая вики замечалось, что под влиянием фосфорного удобрения урожай падал. При употреблении одного лишь нитрагина урожай получается на много лучше, чем при применении его вместе с фосфорным удобрением. Например, нитрагин с фосфором в почвенных условиях села Н. Ахты сравнительно с контролем увеличивает урожай вики на 17,10%, в Сарухане—на 35,13%, тогда как без фосфора нитрагин поднимает урожай в Н. Ахтах на 24,71%, в Сарухане—на 45,27%. Как было уже сказано, подобное отрицательное действие фосфора надо искать в своеобразном физико-химическом строении почв данных районов.

Кроме учета урожая, мы определяли также количество сырых протеиновых веществ в сухом сене, чтобы выяснить влияние нитрагина на увеличение протеиновых веществ.

Химические анализы показали, что, кроме повышения урожая, нитрагин вносит также довольно глубокое изменение в протеин вещества.

Таблица № 3

КОЛИЧЕСТВО СЫРОГО ПРОТЕИНА В % ‰

№ п. п.	К о л х о з ы селений	Нитрагиниз. растения	Употребляемый нитрагин	С х е м а о п ы т о в			
				Контроль	P_2O_5	$P_2O_5 +$ нитрагин	Нитрагин
1	Армтлу	Людерна .	Получен из Москвы	16,75	17,87	19,31	22,26
2	Бамбакашат	"	Изготов. в Ереване	17,24	18,35	21,54	23,16
3	Октемберян	"	Получен из Москвы	—	—	—	—
4	Свеклов. совхоз	"	"	19,25	19,94	21,29	20,28
5	П опыт	"	Изготов в Ереване	18,12	19,31	22,43	26,41
6	Н. Ахга	В и к а	"	—	—	—	—
7	Сарухан	"	"	15,6	10,8	18,7	19,21

Как видно из данных таблицы № 3, в растениях, собранных с участков, удобренных нитрагином, протеиновых веществ больше, нежели в растениях участков, не получивших нитрагина. Фосфор как в отдельности, так и с нитрагином тоже хорошо действует на протеиновые вещества.

На основе результатов произведенных опытов Наркомзем Армении в 1936 году принял решение нитрагинизировать растения, возделываемые в различных районах Армении, особенно вику, люцерну и эспарцет. В связи с этим в 1936 году были нитрагинизированы бобовые растения на площади в 6000—7000 гектаров.

Параллельно с этим Станция удобрения приступила к учету массовых опытов нитрагинизации бобовых растений с целью выяснения экономической эффективности нитрагина.

Эту работу под нашим руководством выполнил научный сотрудник станции Каро Абрамян. Результаты его опытов показывает таблица № 4.

Как видим, нитрагин почти во всех почвенных и климатических условиях Армении значительно поднимает урожай вики, но полученный эффект различен в отдельных почвенных и климатических условиях.

Особый эффект получается от нитрагина в почвенных условиях Кировакана и Степанавана. В частности нитрагин для черноземов Степанаванского района весьма важен и интересен.

Произведенные до последнего времени как за границей, так и у нас в Союзе опыты показывали, что нитрагин на черноземах (в частности на черноземах РСФСР) или не дает никакого эффекта, или дает незначительный эффект, а иногда и отрицательный.

В противовес всему этому нитрагин на черноземах Степанаванского района, в с. Гюллакараке, где насчитывается 14—18% гумуса, урожай вики поднимает на 80%, в с. Агараке — на 61% и т. д. То же самое можно сказать и относительно почв Кироваканского района, потому что последние по количеству гумуса и характеру близки к степанаванским почвам. Например, на почвах колхоза с. Чигдамлу, Кироваканского района, где гумус составляет 10—14%, урожай вики от действия нитрагина поднимается на 116%.

Это обстоятельство надо объяснить, во-первых, недостаточностью усвояемых азотистых соединений, в указанных почвах, ибо здесь азотистые соединения находятся в виде трудноусвояемых соединений. Во-вторых, в этих почвах

МАССОВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ НИТРАГИНА

Таблица № 4

№ п. п.	Р а й о н ы	Участки колхозов селений	Характер почвы	Куль- тура	В центрах по га			
					Контроль		Нитрагин	
1	Кировананский	1. Чигдаму	Горные луговые	Вика	11,1	100%	24,0	216,2%
2	Степанаванский	2. Амамы	Мощный карбонат. чернозем	"	29,25	100%	53,1	181,5%
		3. Куртан	Горный мощн. выщелоченный чернозем	"	23,4	100%	26,5	113,2%
		4. Покровка	Горные луговые	"	31,0	100%	37,0	119,4%
		5. Агарах	Горн. мощн. выщелочен. чер- нозем	"	25,2	100%	40,8	161,9%
		6. Вартаблур	"	"	27,0	100%	35,0	129,6%
		7. Гюлакарак	"	"	19,6	100%	35,4	180,6%
		8. Калинин	"	"	46,4	100%	59,7	128,7%
		9. Медовка	"	"	49,2	100%	60,0	121,9%
		10. Баш-Апаран	Горный чернозем	"	25,0	100%	35,6	142,6%
3	Апаранский	11. Б. Мазра	Суглинистая, тяжелая, слабо развитая	"	31,35	100%	42,7	136,2%
4	Басаргечарский	12. Крх-Булаг	Черноземновидн. карбонатн.	"	25,0	100%	42,0	168,0%
5	Мартуниинский	13. Астхадзор	Карбонатн. чернозем	"	35,2	100%	41,6	118,2%
6	Баязетский	14. Батикян	Выщелочен. "	"	54,0	100%	50,0	111,1%
7	Амасийский	15. Кшлаг	Карбонатн. "	"	27,9	100%	41,2	147,7%
		16. Курдбулаг	Горный "	"	31,04	100%	35,0	112,8%
		17. Бавра	" "	"	47,8	100%	50,4	105,4%
		18. Амасия	" "	"	47,5	100%	52,0	109,5%
8	Ленинаканский	19. Тапалолак	Карбонатн. "	"	24,0	100%	38,0	158,3%
		20. М. Караганс	Горный "	"	21,0	100%	30,0	142,9%

очень мало клубеньковых бактерий, при этом активность их совершенно ничтожна.

Интенсивность воздействия нитрагина на вику, посеянную в различных почвенных условиях, различна; например, в селениях Курдбулаг и Бавра, Амасийского района, от действия нитрагина урожай вики поднимается едва на 10%, но это, конечно, единичные случаи. Во всех почвенных климатических условиях Армении нитрагин почти во всех случаях в среднем поднимает урожай вики на 45—50% — факт, который имеет крупное экономическое значение для социалистического сельского хозяйства, в частности для животноводства.

Кроме того, исследование, произведенное К. Абрамяном в 1926 г., урожая, собранного с полей, где предшествовала нитрагинизированная вика, подтверждает также (см. таблицу № 5), что нитрагин, поднимая урожайность вики, поднимает урожай и не бобовых растений, посеянных вслед за ней. Как видно из таблицы № 5, озимая пшеница с поля, где предшествующая вика была нитрагинизована, по сравнению с пшеницами с поля, где вика не подвергалась нитрагинизации, дает повышение урожая от 2 до 5 центнеров. Это обстоятельство надо объяснить тем, что вика, будучи заражена клубеньковыми бактериями, чрезвычайно обильно и пышно разрастается в своей корневой системе, следовательно, дает большую массу, чем улучшает аэрацию почвы, и, главное, накапливает в почве достаточно азотной пищи. Этот почвенный режим безусловно находит свое отражение на результатах урожая и не бобовых растений, посеянных на данных участках.

Из приведенных выше данных можно заключить, что:

1. Нитрагин дает большой эффект в Армении при самых различных почвенных и климатических условиях, несмотря на то, что клубеньковые бактерии в почвах Армении распространены почти везде. При этом, в связи с изменением названных условий меняется и эффект применения нитрагина.

2. Клубеньковые бактерии, находящиеся в почвах Армении в естественном состоянии, обладают очень слабой вируальностью. Внесенные же в почву, посредством нитрагина клубеньковые бактерии, будучи более активными расами, образуют на корнях бобовых растений в большом количестве крупные клубеньки, благодаря чему развитие растений протекает хорошо.

Таблица № 5

ПОСЛЕ ДЕЙСТВИЯ НИТРАГИНА

№ п. п.	Р а й о н ы	Участки колхозов оселений	Характер почвы	Куль- тура	В центнерах с га	
					Контроль	Нитрагин
1	Кироваканский	1. Амамлы	Мощн. карбон. чернозем	Ячмень	12,5	13,0
2	Степанаванский	2. Привольное	Горн. мощн. выщел. черноз.	Озим. пшени.	8,0	10,0
		3. Акarak	"	"	12,0	16,0
		4. Калининно	"	"	14,8	15,4
		5. Шахназар	"	"	8,3	12,0
		6. Гюлакарак	"	"	12,24	14,55
3	Амасийский	7. Курдбулаг	Горный чернозем	Ячмень	15,0	17,0
		8. Бавра	"	"	14,0	15,0
4	Апаранский	9. Апаран	"	Яровая пшеница	4,02	5,0

3. Клубеньковые бактерии, выделенные из люцерны Ереванской станцией удобрения, в почвенных условиях Армении проявляют большую вируальность и активность, нежели находящиеся в нитрагине, полученном из Москвы, поэтому и действуют на растения лучше, нежели Московский нитрагин.

При приготовлении нитрагина из клубеньковых бактерий бобовых растений большое внимание надо уделять вирулентным бактериям, выделенным из местных бобовых растений.

4. На вику и эспарцет в горных районах один нитрагин действует несравненно лучше, чем вместе с фосфорным удобрением, в предгорных и в низменных районах действие нитрагина на люцерну и эспарцет так же положительно, но тут он вместе с фосфором действует гораздо лучше.

5. Как в отдельности, так и вместе с фосфором нитрагин, кроме поднятия урожайности бобовых растений, увеличивает также в них количество протеиновых веществ. Под влиянием нитрагина растение долго остается свежим, одревенение наступает поздно.

6. Опыты, поставленные для определения экономической эффективности нитрагина, показывают, что в условиях Армении нитрагинизация бобовых растений для поднятия их урожайности есть одно из важных и чрезвычайно нужных агромероприятий.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Hellriegel und Wilfarth—Untersuch. ub. d. Stickstoffnahr. 1888.
2. Beijerinck—Boten Zeitung 46, 725, 1888.
3. Nobbe und Hiltner—Landw. vers. Stat. 47. 1896.
4. Dunham D. H. and Baldwin J. L.—Soil Sci, v 32, 3, 1931.
5. Себерун С.—Вестн. Бакт. Агр. Станции. № 18, стр. 80, 1911, № 19, стр. 104. 1912 и № 20, стр. 70, 1913 г. г.
6. Franklin E. und Allison.—Soil. Sci v 39, № 2, 1935.
7. Franklin E. Allison und Ludwig.—Soil. Sci. v 37, № 6, 1934.
8. Wilson-Jour.—Amer. Soc. Agron. 26. 1935.
9. Wilson P. W. Fred E. B. und Solmay M. B.—Soil. Sci. 35, № 2, 1933
10. Wilson.—Journ. Amer. Soc. Agr. v. 26, № 9, 1934.
11. Wilson.—Journ. Amer. Soc. Agr. v. 18. 911—919. 1926.
12. Макринов И. А.—Результаты применения бактериальных землеудобрительных препаратов в опытах. Петроград, 1915.
13. Макринов И. А. и Троицкий Б. В.—Использование микробов для поднятия производительности почв. Сель. хоз. Гиз. 1931 г.
14. Herald Christensin—Centralblatt f. Bakt. Abt. II Bd. 46, S 282, 1916.
15. Израильский В. П.—Вестн. Бакт. Агрон. Станции. № 25, стр. 85, 1928 г.
16. Израильский В. П.—Труды Всесоюзного ин-та. микробиологии, V, 1935 г.
17. Израильский В. П. и другие — Клубеньковые бактерии и нитрагин, 1933 г.
18. Рунов. Е. В., Бернгард В. В. и Израильский В. П.—О приготовлении и применении нитрагина. Труды Всесоюзного ин-та с-х микробиологии, V, 85, 1933 г.
19. Бернгард В. В. —Журнал „Хим. соц. земледелия“, № 1, 1936 г.
20. Мишустин Е. Н. и Бернгард В. В. —Журнал „Хим. соц. земледелия“. Нитрагин и его применение. 11—38, 1938 г.
21. Мишустин Е. Н. и Бернгард В. В.—Журнал.— „Хим. соц. земледелия“ 11—12, стр. 10, 1935 г.
22. Паносян А. К.—Значение возделывания бобовых растений. Сельхозгиз- 1936 г. Ереван (на армянск. языке).
23. Паносян А. К. —Роль нитрагина, Гиз. Арм. ССР. 1938 г. Ереван. (на армянск. языке)

