

Г. С. ДАВТЯН

ВОПРОСЫ УДОБРЕНИЯ ПШЕНИЦЫ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ АРМЕНИИ

Мировой опыт развития земледелия за последние сто лет неоспоримо показал, что химизация является одним из наиболее действенных, эффективных и решающих технических путей повышения производительности сельского хозяйства.

Теперь уже хорошо известно, что наряду с механизацией и автоматизацией трудоемких процессов, развитием искусственной ирригации, химизация земледелия — обильное применение минеральных и органических удобрений, химических методов борьбы с сорняками, вредителями и болезнями обеспечивает прогрессивное повышение плодородия почвы и уровня урожайности всех сельскохозяйственных культур.

В этой проблеме сильно переплетаются интересы сельского хозяйства и промышленности. Развитие химической промышленности и расширение производства минеральных удобрений являются главным условием химизации земледелия.

Агрохимические исследования Д. Н. Прянишникова, К. К. Гедройца, А. Т. Кирсанова, А. В. Соколова и многих других давно доказали высокую эффективность сочетания обильного минерального удобрения полей с применением местных удобрений, и прежде всего навоза. Для увеличения плодородия пахотных земель значение навоза велико. Однако накопление навоза в хозяйстве зависит от общей продуктивности растениеводства. Поэтому еще более возрастает значение расширения применения минеральных удобрений, которое, обеспечивая резкое увеличение растительного урожая, не только способствует развитию животноводства и увеличению его продуктивности, но и увеличивает выход навозного удобрения в хозяйстве. Возвращение этого навоза в почву, как отмечал акад. Д. Н. Прянишников, обеспечивает вторичное, косвенное использование минеральных удобрений, что повышает эффективность их применения. Кроме этого, минеральные удобрения позволяют более полно удовлетворять потребность растений в разнообразных питательных элементах и восполнять недостатки в составе навоза.

Начиная с начала нашего века производство и применение минеральных удобрений во всех странах земного шара неуклонно увеличивается. Статистические данные показывают, что общее мировое потребление минеральных удобрений (без СССР и КНР) по сравнению с 1913 г., к 1956 г. увеличилось в 4,7 раза (в питательных веществах). При этом, благодаря широкому использованию атмосферного азота, особен-

но сильно (в 12,5 раза) возросло потребление азотных удобрений, а то время как потребление фосфорных — увеличилось лишь в 3 раза, а калийных — в 4,8 раза. Приводимые П. А. Барановым* статистические данные характеризуют значительный рост применения минеральных удобрений в ряде зарубежных стран и в большинстве случаев коррелятивно связанное увеличение урожайности хлебов и продуктивности животноводства.

Так, например, в Голландии потребление минеральных удобрений на каждый гектар сельскохозяйственной площади (пашня, луга, пастбища) в 1956 г. составило: $\text{NPK} = 200$ кг, $\text{N} = 79$ кг, а средняя урожайность пшеницы в среднем за 5 лет (1952—1956 гг.) достигла 36 ц с гектара. Здесь в среднем за 4 года (1953—1956) на 100 га с.х. земель приходилось крупного рогатого скота — 144 гол., свиней — 104, а производства мяса (без птицы) — 239 ц.

На каждый гектар с.х. земель применение азота в минеральных удобрениях в США в 1956 г. увеличилось по сравнению с 1913 г. в 17 раз.

В Индии быстро растет туковая промышленность. В беседе с автором этих строк видный индийский ученый проф. Махаланобис отмечал, что хроническую проблему недоедания населения Индии власти стремятся разрешить повышением урожайности сельскохозяйственных культур, путем расширения потребления минеральных удобрений. В частности, применение азотных удобрений возросло с 16 до 144,6 тысяч т, но ввиду огромной территории Индии среднее количество питательных веществ, в виде минеральных удобрений на 1 га только лишь пашни, пока еще очень мало и составляет: азота — 0,96, фосфора — 0,08 и калия — 0,06 кг на га.

В практике многих стран в настоящее время характерно резкое расширение применения минеральных удобрений под зерновые хлеба, сенокосные луга и пастбища. В ряде случаев на сенокосах оплата удобрений урожаем растительной массы и протеинов не уступает или даже превосходит таковую в случае некоторых полевых культур.

Потребление минеральных удобрений в дореволюционной России было ничтожное. Бурное развитие химической промышленности и агрохимической науки в СССР за последние десятилетия позволили последовательно осуществлять планы химизации сельского хозяйства. По сравнению с довоенным уровнем в 1958 г. производство минеральных удобрений в нашей стране возросло в 4 раза и составило 12 млн. т, а в 1965 г., как это предусмотрено решениями XXI съезда КПСС, достигнет 35 млн. т. Количество минеральных удобрений, поставляемых сельскому хозяйству, увеличится в 3 раза (35 млн. т в 1965 г. против 12 млн. т в 1958 г.).

Имея в виду обширность территории нашей Родины, этого количества пока еще недостаточно для полного обеспечения всех с.х. угодий минеральными удобрениями и среднее количество их на каждый гектар

* Здесь и ниже: П. А. Баранов. Минеральные удобрения и производительность сельского хозяйства. «Удобрение и урожай», 1958, 2.

пока еще невелико (в 1958 г. — 48,3 кг, по плану 1965 г. 134 гк стандартных удобрений на 1 гектар пашни).

Однако районы возделывания интенсивных технических культур уже в основном обеспечены удобрениями (хлопчатник, сах. свекла, лен и др.), следовательно, в течение текущего семилетия станет возможным расширение применения минеральных удобрений и под зерновые куль-



Рис. 1. Распределение удобрений в СССР по культурам.

туры, которые, занимая наибольшую площадь пахотных земель, получают наименьшее количество минеральных удобрений. Это наглядно видно на рис. 1, заимствованном нами из статьи А. В. Соколова*. По уровню химизации хлопководства, плантаций сахарной свеклы, льна, табака и некоторых других культур, а также по урожайности этих культур наша страна занимает первое место в мире, но по среднему урожаю хлебов мы пока отстаем.

В Армянской ССР интенсивность химизации земледелия в различных зонах республики и для различных с.-х. культур также неодинакова. Если в земледелии Арагатской равнины уже в течение десятилетий широко распространено минеральное удобрение хлопчатника (средний урожай которого по сравнению с досоветским периодом утроился), виноградной лозы, овощных культур и главные первоочередные вопросы химизации земледелия изучены и освоены, то этого нельзя сказать о горных районах возделывания зерновых, где пока еще нет опыта массового применения минеральных удобрений и колхозники пока еще

* А. В. Соколов, Химические проблемы земледелия СССР, „Удобрение и урожай“, 1958, 10.

мало знакомы с ними. Достаточно вспомнить, что до осени 1950 г. в Армении минеральные удобрения под зерновые культуры в производственных масштабах не применялись. С весны 1951 г. в течение 2—3 лет зерновые посевы снабжались минеральными удобрениями, поступление которых затем почти прекратилось.

Между тем нам не удастся поднять уровень зернового хозяйства без активного воздействия на почву и прежде всего без химизации. В прошлом в горных районах республики веками возделывалась маломощная почва без какой-либо системы удобрения. Земля настолько была истощена, что для получения более или менее терпимого урожая приходилось забрасывать землю «на отдых» на 2—3 года. Достаточно вспомнить, что в 1913 г. средняя урожайность всех зерновых культур в Армении составляла ничтожную величину — 5,6 ц с гектара. После установления Советской власти в Армении средняя урожайность зерновых постепенно поднялась до 8—10 ц с га, т. е. почти удвоилась (за исключением отдельных неблагоприятных лет, когда урожай оставался низким). Однако, если сравнить этот уровень с высоким уровнем урожайности хлопчатника, табака, сах. свеклы, герани и некоторых овощных культур, то придется признать, что зерновое хозяйство нашей республики осталось без должного внимания. Мы не утверждаем, что надо расширять и особо развивать зерновое хозяйство в нашей малоземельной республике. Нет, речь идет совсем не об этом. Наоборот, возможно кое-где даже стоит пересмотреть целесообразность возделывания зерновых и на особо маломощных почвах, на склонах гор будет целесообразнее искусственное залужение, удобрение и использование земли под высокоурожайные культурные сенокосы. Речь идет о том, что, независимо от планируемой площади, с приведенными выше средними урожаями зерновых больше мириться нельзя. Уж очень не соответствует этот средний показатель тому бурному развитию и росту, которые мы видим в большинстве отраслей сельскохозяйственного производства нашей республики.

Какие мероприятия необходимы для преодоления отставания урожайности зерновых? Нам кажется, что прежде всего необходимо продолжать начатое дело улучшения структуры посевов. Наше зерновое хозяйство не отличается интенсивностью. Правда, мы имеем интенсивную механизацию и это почти половина дела, но необходимо ведь создать то, что должен убирать комбайн. В 1958 г. из 450 тыс. гектаров пашни 105 тысяч (более 23%) составляли чистые пары. Исправляя это положение, Госплан республики правильно предусмотрел более здоровую структуру. По плану в 1965 г. площадь чистых паров более чем вдвое сократится и составит 10—11% пашни, а площадь под кормовыми культурами увеличится.

Как складывается показатель невысокого среднего урожая зерновых в Армении? Эта средняя величина выводится из данных в чрезмерно широком диапазоне: от урожайности в 2—3 ц в каком-либо горном колхозе в засушливый год до урожая в 50 и более центнеров на хорошо удобренных орошаемых землях. Поэтому нам необходимо подробно изучить

многолетние данные урожайности по районам или группам колхозов и взяться за конкретное решение вопроса там, где урожай наиболее низкий.

Другое более существенное обстоятельство, отрицательно влияющее на средний урожай зерновых — это сравнительно низкий урожай яровых хлебов и, в частности, яровой пшеницы в богарных условиях горных районов.

Дело в том, что, как это хорошо известно, вегетационный период и период питания яровой пшеницы, по сравнению с озимой, вдвое короче, хотя потребность в питательных веществах почти одинаковая, озимые и яровые пшеницы выносят из почвы почти одинаковое количество питательных веществ: однако, как известно, озимая пшеница еще осенью в фазе кущения поглощает из почвы около половины всех потребных питательных веществ (половину требуемого всего азота и калия и одну треть фосфора), а в фазе колошения — уже две трети всей потребности. Яровая же пшеница при почти одинаковой общей потребности в питательных веществах имеет ограниченный период питания. Она начинает интенсивно поглощать питательные вещества в ранние периоды развития и особенно много в период между кущением и молочной спелостью.

Все это свидетельствует об особой требовательности яровых пшениц к почве и о необходимости обильного удобрения этой культуры для получения высоких урожаев. Пока что именно низкая урожайность яровых пшениц в богарных, иногда засушливых условиях горных районов задерживает повышение средних урожаев зерновых культур в республике.

Результаты опытов, приведенных в настоящем сборнике, доказывают огромное значение и целесообразность обильного удобрения яровых пшениц.

Следующим узким местом в зерновом хозяйстве республики являются спорадичные очаговые засухи в отдельных частях горных районов. В течение двух лет мы наблюдали явление сильной засухи в сс. Раздан и Фонтан Разданского района. Горно-черноземная почва поля покрылась широкими и очень глубокими трещинами. Растения пшеницы остались хилыми, колосья очень маленькими и на полях вокруг наших опытов (и на контрольных вариантах опытов) был получен ничтожный урожай около 1 ц, т. е. меньше количества посеянных семян. В этих особо неблагоприятных условиях мы решили не браковать опыты, а учесть эффективность удобрений. И результаты оказались весьма интересными; в удобренных вариантах, даже при описываемой засушливости, был получен урожай зерна в общем небольшой, но в 5—6 раз превышающий контроль. Это очень интересный факт и мы решили привести эти данные в отчете по Разданскому району в исследовательских целях. Что могло обеспечить эффективность удобрений при остром недостатке воды? Во-первых, известно, что на удобренных почвах относительно сокращается транспирация, испарение воды через растение; растения более экономно и производительно расходуют воду. Во-вторых, как показали специаль-

ные исследования, выполненные в нашей лаборатории, с поверхности удобренной почвы испаряется меньше воды, чем с неудобренной. И, в-третьих, глубокая заделка удобрений, в частности фосфорных, способствует сравнительно глубокому развитию корневой системы, корни пшеницы уходят от наиболее сухого поверхностного слоя вглубь, где хотя и мало влаги, но относительно больше, по сравнению с верхним слоем. Данные по Разданскому району представляют интерес для познания природы действия удобрений в условиях засухи.

Низкий уровень средней урожайности зерновых в нашей республике одновременно указывает на то, что здесь мы имеем большие резервы роста урожая. Для этого необходимо всемерно усилить деятельность колхозов по накоплению и применению навоза. Здесь не приводятся соответствующие расчеты, которые показывают, что мы можем в ближайшие годы вносить на каждый гектар через год по 15—20 т навоза. Но одним навозным удобрением урожая не поднять. И навоз надо создавать (через растительный урожай и обильное кормление скота). Поэтому необходимо планировать увеличение поступления минеральных удобрений в сельское хозяйство республики.

В такой малоземельной республике, как Армения, где целесообразно только интенсивное земледелие, должно быть предусмотрено значительное увеличение поступления минеральных удобрений — азотных, фосфорных и, меньше, калийных.

В Армянской ССР почти все количество поступающих удобрений потребляется техническими культурами, которые, занимая относительно малую площадь, около 5% от общей площади пашни, в настоящее время почти насыщены удобрениями.

В предстоящем семилетии станет возможным постепенное увеличение снабжения минеральными удобрениями и зерновых культур, а затем и сенокосов, тогда наша республика может состязаться с такими странами, как Бельгия, Голландия и др.

Экономические подсчеты показали, что применение минеральных удобрений под зерновые весьма выгодно колхозам, рентабельно и окупается в многократном размере, способствует резкому повышению производительности труда в земледелии и животноводстве.

Помещенные в настоящем сборнике довольно достоверные опытные данные помогут уточнить и планировать потребность колхозов горных районов Армянской ССР в удобрениях.

* * *

В соответствии с указанием директивных организаций Лаборатория агрохимии АН АрмССР в течение 1951—1954 гг., затем частично в 1955 и 1956 гг. организовала исследования эффективности удобрения озимой и яровой пшеницы в различных горных районах республики.

Изучались наиболее важные, первоочередные вопросы применения удобрений под культуру озимой и яровой пшеницы, а именно: эффективность различных видов минеральных удобрений, их комбинаций и

доз, эффективность подкормки, сроки и способы внесения удобрений, влияние предшественников на эффективность удобрений, сочетание минеральных и органических удобрений, влияние удобрений на структуру урожая и качество зерна и др.

В качестве основных опорных пунктов были избраны:

1. колхоз с. Мец-Мазра Басаргечарского района,
2. колхоз с. Раздан Разданского района,
3. ряд колхозов Спитакского района,
4. колхоз с. Кучак Апаранского района, а также дополнительные

временные пункты в Шаумянском, Эчмиадзинском, Талинском, Степанаванском, Калининском и других районах. Из всех этих пунктов Басаргечарский характеризует самый крупный район по производству зерна в республике, поэтому здесь работы проводились по более широкой программе.

Для изучения поставленных вопросов была принята методика, включающая:

- а) метод полевых опытов на полях колхозов, в условиях производства;
- б) почвенно-агрохимическую характеристику всех опытных участков; к каждому полевому опыту был сделан почвенный шурф для морфологического описания и химического исследования всей почвенной толщи. В анализ поступали также образцы почв с различных повторений опыта;
- в) вегетационные опыты на изучаемых почвах;
- г) лабораторные исследования почвенных образцов и агрохимический анализ урожая с опытных делянок для оценки качества полученного зерна.

Полевые опыты на полях колхозов мы всемерно стремились не упрощать, выдерживать согласно правилам опытного дела, с требовательностью к достоверности полученных данных в условиях колхозного производства. В связи с этим некоторое количество опытов было забраковано до или после уборки урожая.

Все варианты удобрения испытывались в полевых опытах в четырехкратном повторении. Делянки в опытах были расположены обычно в одну ленту. Площадь каждой опытной делянки равнялась $6 \times 21 = 126$ кв. м, а после обкашивания защитных полос (шириной по 0,5 м с коротких краев и по 1 м между смежными делянками) учетная площадь одной делянки составляла 1 ар. Такая величина учетной делянки при четырехкратном повторении вполне удовлетворяет требованиям полевого опыта с пшеницей.

Все полевые опыты проводились на больших массивах, занимающих большую часть земель колхоза и наиболее типичных для района. На этих массивах, включающих и наши полевые опыты, одновременно проводились все работы по тракторной вспашке, посеву, боронованию и пр. Только поделяночная уборка урожая на опытном участке проводилась отдельно, перед комбайновой уборкой всего массива.

Определение урожая на всех делянках производилось методом сплошного учета всей массы урожая и обмолота больших пробных снопов (по 2 с каждой делянки), после доведения их до постоянного веса.

Обмолот производился обычно при помощи малых молотилок.

Результаты опытов обрабатывались общепринятым Методом вариационной статистики, с вычислением ошибки среднего ($\pm m$) и достоверности разницы ($\pm d$)*.

С 1951 по 1954 гг. после тщательной браковки недостоверных опытов было принято 92 полевых опыта на полях колхозов, с 621 вариантом и 2184 опытными деланками. В дальнейшем были проведены еще десятки дополнительных полевых и вегетационных опытов, часть которых вошла в эту сводку.

Было сделано и описано около 120 почвенных разрезов и много прикопок. Коллективом лаборатории произведены тысячи химических анализов почв и урожая зерна. По существу эта была коллективная работа, в которой ее участники имели свою сферу исследований, проводимой по единому плану, под руководством автора этих строк.

В Армении и в прошлом производилось много полевых опытов, но значительная часть их затерялась в рукописных архивах или опубликована с недоказанной достоверностью. Благодарную работу по сбору и опубликованию большого опытного материала выполнил Г. Ш. Асаянц.

После браковки полевых опытов опубликование печатного материала очень важно для накопления большого фактического материала с целью дальнейшего всестороннего обсуждения и использования. В настоящем сборнике помещены сокращенные сводные отчеты по главным опорным пунктам. При этом мы стремились привести все опытные данные, которые могут быть использованы сельскохозяйственными органами при разработке вопросов химизации земледелия республики.

Результаты по Басаргечарскому опорному пункту обсуждены более подробно.

Некоторые результаты, приведенные в настоящем сборнике, представляют ценность не только применительно к исследуемому району. Они могут быть полезными для агрономических работников республики и, возможно, обогатят научную литературу по удобрению зерновых культур, литературу по одному из наиболее важных объектов частной агрохимии.

* Пользовались следующими известными формулами:

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum a^2}{n(n-1)}}; \quad md = \pm \sqrt{\frac{m_1^2 + m_2^2}{2}}; \quad t = \frac{M_1 - M_2}{md};$$

** В работе принимали участие: Г. А. Чобанян, В. Л. Апанян, О. Б. Гаспарян, С. М. Мовсисян, О. А. Дарбинян, Н. Р. Мелконян, Н. П. Гамбарян, А. В. Дарбинян.