

Угаров А. Н.

**КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ
РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ
ПОД ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ**

Большинство почв Иркутской области относятся к слабо подзолистым и сильно выщелоченным черноземам с незначительным гумусовым горизонтом, нередко 35 — 50 см. Они обладают плохими физическими свойствами, после выпадения осадков сильно оседают. Вследствие плохих физических свойств и слабой деятельности микроорганизмов в начале вегетационного периода все без исключения растения и, особенно, яровая пшеница, как наиболее требовательная культура, испытывают резкий недостаток в подвижных формах питательных веществ. Поэтому на всех почвах Иркутской области наблюдается высокая эффективность от внесения различных форм органических удобрений — навоза, компостов и зеленого удобрения.

Первые опыты с применением навоза в качестве удобрения под яровую пшеницу в Иркутской области были проведены в 1926—1933 годах Иркутской и Тулунской опытными станциями и Баяндаевским опытным полем. (Дозы навоза 36—40 т(г)).

Результаты этих опытов сведены в таблице № 1.

Навоз на всех станциях вносился преимущественно по позднему июньскому пару из расчета 36 т. на гектар и заделывался конным плугом на глубину 14—16 см. При этом навоз хранился до вывозки в поле в небольших кучах.

Таблица 1

Место и продолжительность опыта	Название почвы	Урожай в Ц с		Прибавка урожая от удобрения
		1 га без удоб.		
		в Ц с	1 га	в %
Тулунская опытная станция за 5 лет	Слабо подзолистая	14,5	5,4	37,1
Иркутская опытная станция за 2 года	Слабо подзолистая	12,3	2,3	18,7
Баяндавское опытнее поле за 7 лет	Темно бурый суглинок	13,8	8,3	60,0
Красноярская опытная станция за 3 года	Выщелоченный чернозем	15,6	6,7	42,9

Несмотря на низкое качество навоза и сравнительно плохую агротехнику (мелкая и поздняя вспашка пара), прибавки урожая от навоза были довольно высокие.

Опыты с внесением навоза и других органических удобрений под яровую пшеницу кафедра агрохимии стала проводить с 1939 г. и продолжает до настоящего времени.

Опыты проводились в учебном хозяйстве Иркутского сельскохозяйственного института в девятипольном севообороте. Почва опытного участка относится к слабо подзолистой.

Агрохимические показатели почвы опытного участка приводятся в таблице № 2.

Таблица 2

Глубина взятия почвенных образцов в см	Глубина гумусового горизонта в см	Процент гумуса	РН солевой вытяжки	Гидролитическая кислотность	Сумма почвенных оснований	Степень насыщенности почвы основан. ван. в %
				в м.эквивал. на 100 г почвы		
0—20	30—35	4,5	5,4	5,3	25,6	82,8

Результаты некоторых опытов с органическими удобрениями приводятся в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Дозы органических удобрений под яровую пшеницу

№№ п/п		Урожай (в ц с 1 га)						Прибавка урожая		Прибавка в пересчете на 1 т удобрений в ц с 1 га	
		1940 г.	1949 г.	1950 г.	1951 г.	1952 г.	1953 г.	средний за 6 лет	в ц с 1 га		в %
1	Контроль . . .	26,0	27,5	18,2	18,1	17,5	18,0	21,0	—	—	
2	Навоз 20 т на га	31,7	35,2	23,4	22,4	22,5	23,1	26,4	5,4	22,7	0,27
3	Навоз 40 т на га	34,5	36,3	26,5	24,2	25,3	—	29,3	8,3	40,0	0,20
4	Торфофекальный компост 10 т . .	—	34,2	—	23,4	24,0	23,3	26,2	5,2	24,7	0,52
5	Торфофекальный компост 20 т	34,1	37,8	24,2	—	—	26,4	30,6	9,6	45,7	0,48

Средние шестилетние данные показывают высокую эффективность как навоза, так и торфофекальных компостов. При этом следует отметить, что умеренные дозы органических удобрений (навоза и торфофекального компоста) дают наиболее высокий эффект (оплата единицы удобрения). При внесении 20 т. навоза прибавка урожая на тонну удобрений значительно выше прибавки от тонны навоза, внесенного в дозе 40 тонн на гектар. Такая же картина наблюдается и в случае внесения под яровую пшеницу торфофекального компоста. Прибавка урожая на тонну удобрений получена значительно выше, когда торфофекальный компост вносился в дозе 10 тонн на гектар. В этом случае (вариант 4) прибавка урожая на тонну удобрений равнялась 0,52 ц с гектара, тогда как при дозе торфофекального компоста в 20 т на га эта прибавка снизилась до 0,48 ц с га.

Придавая большое значение органическим удобрению

ниям в повышении урожайности яровой пшеницы и других культур, возделываемых в Иркутской области, нами были поставлены опыты по изучению влияния различных торфяных компостов на урожай яровой пшеницы.

Результаты опыта приводятся в таблице 4.

Влияние различных компостов на урожай яровой пшеницы (опыт 1953 г. сорт Иркутская-49)

№№ п/п	Схема опыта	Урожай в ц с 1 га	Прибавка урожая	
			в ц с 1 га	в ‰ ‰
1	Контроль	17,9		
2	Навоз 20 т на га	23,1	5,2	29,0
3	Торфонавозный компост (1 часть торфа+1 часть навоза) 20 т на га	22,9	5,0	28,8
4	Торфофекальный компост 20 т на га	26,4	8,5	47,5
5	Торфофекальный компост (ком- постирование с добавлением 1‰ суперфосфата) 20 т на га	29,7	11,8	66,0

Из таблицы 4 видно, что различные торфяные компосты по своей эффективности не только не уступают навозу, но даже и превосходят его. Так, эффективность торфофекального компоста при одинаковой дозе с навозом оказалась в 1,6 раза выше, чем у навоза. Наибольший эффект получен от торфофекального компоста, приготовленного с добавлением к торфу 1‰ суперфосфата. В этом случае прибавка урожая была в 2,3 раза выше, чем от навоза.

Из таблицы 4 вытекает вывод, что торфяные компосты при механизации добычи торфа в условиях Иркутской области должны будут занять видное место в борьбе за получение высоких урожаев как яровой пшеницы, так и других культур, возделываемых в области.

Эти удобрения для области представляют большой интерес еще и потому, что торфяные болота здесь имеют большое распространение.

По берегам многих рек и озер залегают обширные торфяные болота с мощным слоем лугового торфа, причем во

многих случаях торф расположен на сухих местах и может с успехом заготавливаться без предварительного осушения болот.

Нами проводились также опыты по изучению эффективности навоза разной степени разложения. В этих опытах преимущество оказалось на стороне полуразложившегося навоза.

За последние годы в программу изучения были включены также и зеленые удобрения.

Внедрение зеленых удобрений на поля колхозов и совхозов Восточной Сибири представляет исключительный интерес.

Большая гористость местности во многих районах и разбросанность пашни часто затрудняет или делает совершенно невозможной вывозку навоза на поля, удаленные от центра хозяйства, где в основном располагаются большинство животноводческих построек. Вследствие этого подавляющее большинство земельных участков никогда не удобряется навозом, а между тем обогащение пахотного слоя органическим веществом и активизация микробиологической деятельности на этих почвах крайне необходимы. Указанные обстоятельства, а также наличие пара перед яровой пшеницей открывают в Иркутской и смежных с ней областях для зеленого удобрения исключительные возможности.

С 1949 года кафедрой агрохимии начаты работы по изучению возможностей возделывания узколистных люпинов в Иркутской области. В 1949 году в совхозе «Жердовка» на песчаных почвах было высеяно три сорта узколистного синего люпина, которые до осенних заморозков вызрели и дали семена с высокой всхожестью. Длина вегетационного периода для отдельных сортов люпина в этом году колебалась в пределах от 93 до 103 дней.

В 1950 году полученные семена были высеяны для размножения в учебном хозяйстве института на слабо-подзолистой почве.

В этом году люпин также вызрел до заморозков и дал высокий урожай семян, в среднем около 17 ц/га.

Длина вегетационного периода здесь, в условиях Иркутского района, на слабо-подзолистой почве колебалась по отдельным вариантам от 95 до 102 дней.

В 1951 году узколистный люпин в совхозе «Жердовка» также вызрел и дал высокий урожай семян, достигающий 40 ц/га, причем люпин за эти три года высевался неуровнированными семенами.

Трехлетние данные по выращиванию люпина в двух совершенно различных точках говорят о том, что скороспелые сорта узколистных синих люпинов могут с успехом возделываться и давать высокие урожаи семян в различных районах Иркутской области. Справедливость такого заключения подтверждается данными вегетационного периода по различным зонам Иркутской области.

По данным гидрометслужбы, средняя продолжительность вегетационного периода для большинства пунктов области колеблется в пределах от 130 до 146 дней и только в ее северных и северо-восточных районах равна 120 дням.

Еще более объективным показателем возможности возделывания узколистных люпинов в Иркутской области являются данные о продолжительности безморозного периода.

В нижеследующей таблице приводятся сведения о длине безморозного периода по важнейшим сельскохозяйственным районам области.

Таблица 5

Продолжительность безморозного периода по важнейшим сельскохозяйственным районам области

Название пунктов	Северная широта	Восточная долгота	Высота над уровнем моря	Безморозный период	
				средний	наибольший
Иркутск-обсерватория . . .	52°16'	104°19'	467	96	125
Иркутск-агрометстанц. . .	52°16'	104°13'	452	81	97
Баяндай	53°03'	105°33'	755	97	124
Нижнеудинск	54°55'	99°03'	407	90	106
Тайшет	55°54'	97°30'	319	106	127
Братск	56°04'	101°50'	3 8	98	128
Илимск	56°46'	103°51'	280	90	111
Киренск	57°47'	108°07'	270	107	134
Москва	55°46'	37°33'	167	127	—

Данные таблицы показывают, что Иркутский район по продолжительности безморозного периода мало отличается от большинства важнейших земледельческих районов области. По некоторым районам эта продолжительность оказывается даже несколько больше, чем в Иркутске. Таким образом, сравнительная краткость вегетационного периода не может являться препятствием для возделывания узколистных люпинов в колхозах и совхозах области на семена.

В 1951 году узколистный синий люпин был высеян на зеленое удобрение и запахан 10 августа, в фазе блестящих бобиков под яровую пшеницу.

Результаты опыта приведены в таблице № 6.

Таблица 6

Влияние зеленого удобрения на урожай яровой пшеницы
(опыт 1952 г. сорт—Тулунская 197)

№№ п/п	Схема опыта	Урожай в ц с 1 га	Прибавка урожая	
			в ц с 1 га	в % % %
1	Контроль	18,1		
2	Люпин 60 т зеленой массы на га	26,1	8,0	44,2
3	Люпин 60 т+P ₆₀ N ₃₀ осенью	29,7	11,6	64,0
4	Люпин 60 т+P ₆₀ K ₃₀ осенью+N ₃₀ весной	30,6	12,5	69,0
5	Люпин 60 т+P ₆₀ K ₃₀ гранул. осенью +N ₃₀ весной	31,1	13,0	71,8
6	Навоз 40 т на га	25,3	7,2	40,0
7	Навоз 40 т+P ₆₀ K ₃₀ осенью+N ₃₀ весной	28,4	10,3	57,0
8	P ₆₀ K ₃₀ осенью+N ₃₀ весной	23,1	5,0	27,6
9	P ₆₀ K ₃₀ гранулированные осенью+N ₃₀ весной	24,2	6,1	33,7

При рассмотрении таблицы, прежде всего обращает

на себя внимание высокой урожай зеленой массы люпина, достигающий 60 тонн на гектар. В другом опыте урожай зеленой массы люпина по фосфорно-калийному удобрению был еще более высоким и равнялся 120 т на гектар.

Из таблицы 6 также видно, что зеленое удобрение по своей эффективности стоит выше навоза. В этом опыте прибавка урожая от зеленого удобрения была почти на один центнер выше прибавки от 40 т навоза.

Добавление к зеленой массе люпина фосфорно-калийных удобрений вызвало дальнейшее повышение урожая пшеницы. От внесения фосфорно-калийных удобрений прибавка урожая повысилась до 11,6 ц на гектар и была выше, чем от одного люпина на 3,6 ц.

Наибольшая прибавка урожая была получена при добавлении к люпину полного минерального удобрения.

В этом случае (вариант 5) прибавка урожая достигла 13 ц с гектара. Однако, следует отметить, что раздельное внесение зеленой массы люпина и минеральных удобрений оказалось более эффективным. Сумма прибавок от раздельного внесения этих удобрений равнялась 14,1 центнера, тогда как от совместного их внесения прибавка урожая достигала только 13 центнеров с гектара.

Сочетание органических удобрений с минеральными

В целях наиболее полного и экономного использования вносимых в почву удобрений В. Р. Вильямс, как известно, настаивал на необходимости сочетания органических удобрений с минеральными. Поэтому по поводу В. Р. Вильямс писал: «При внесении минеральных удобрений вместе с органическими удобрениями микрофлора получает органические вещества и как источник энергии, и как источник пищи, и вся доза минеральных удобрений остается в распоряжении зеленых растений, которые вместе с тем пользуются и элементами пищи, освобождающимися после разложения как навоза, так и тел самих бактерий. Этим приемом одновременного внесения минеральных и органических удобрений достигается максимальная эффективность удобрений».

Из приведенного положения В. Р. Вильямса вытекает вывод, что минеральные удобрения дают наивысшую прибавку урожая при том условии, если они вносятся совместно с органическими удобрениями (навозом, перегноем, компостом, и т. д.) или же, когда почва обогащена корневыми остатками сеяных трав в севообороте.

Исходя из этих положений В. Р. Вильямса, нами была проведена, начиная с 1939 г. и по 1953 г., большая серия опытов по сочетанию органических удобрений с минеральными. Причем в первоначальный период работы брались высокие дозы как органических, так и минеральных удобрений. В результате прибавки урожая от совместного внесения органических и минеральных удобрений, как правило, были ниже прибавок, получаемых от этих же удобрений, но внесенных раздельно. В последние годы мы перешли к более низким дозам как органических, так и минеральных удобрений. Некоторые результаты этих опытов приведены в таблицах (№№ 7 и 8).

Из таблицы № 7 видно, что при малой дозе (5 т/га) торфофекального компоста совместное внесение органических и минеральных удобрений оказалось наиболее эффективным. Сумма прибавок урожая от раздельного внесения торфофекального компоста и полной дозы минеральных удобрений в этом случае мало отличалось от прибавки от тех же удобрений, внесенных совместно.

При раздельном внесении торфофекального компоста и полной дозы минеральных удобрений (варианты 2 и 3) сумма прибавок урожая равнялась 7,5 ц с га, а от совместного их внесения (вариант 4) прибавка урожая составляла 6,6 ц с га, т. е. была ниже всего на 0,9 ц с га.

От совместного внесения более высокой дозы компоста с минеральными удобрениями прибавка урожая была значительно ниже по сравнению с суммой прибавок, полученных от тех же доз удобрений, но внесенных раздельно. В этом случае прибавка урожая от совместного внесения (вариант 6) компоста и минеральных удобрений была получена — 8 ц зерна с га, в то время, как от раздельного их внесения (вариант 5 и 2), сумма прибавок достигала 10 ц с га, т. е. было на 2 ц с га выше.

Иная картина наблюдалась при совместном внесении компоста с гранулированными удобрениями. Замена в со-

Сочетание органических и минеральных удобрений
под яровую пшеницу на фоне пара

(опыт 1951 г. Сорт Лютеценс 62)

№№ п/п	Схема опыта	Урожай ц/га	Прибавка урожаю	
			ц/га	в % 0/0
1	Контроль	18,3		
2	P ₆₀ K ₃₀ осенью + N ₃₀ весной	23,2	4,9	26,8
3	Торфофекальн. компост 5 т на га осенью	20,9	2,6	14,2
4	Торфофек. комп. 5 т + P ₆₀ K ₃₀ осенью + N ₃₀ весной	24,9	6,6	36,1
5	Торфофек. компост 10 т/га осенью	23,4	5,1	28,0
6	Торфофек. комп. 10 т/га + P ₆₀ K ₃₀ ос. + N ₃₀ весной	26,3	8,0	43,7
7	Торфофек. комп. 10 т + P ₄₀ гран. K ₃₀ осенью + N ₃₀ весной	27,1	8,8	48,1
8	Торфофек. комп. 10 т + 2 ц органич. гран. удобр. (1 часть перегноя + 1 часть РК (P ₁₃ K ₁₆) осенью + N ₃₀ весной	26,4	8,1	43,9
9	Торфофек. комп. 10 т + 2 ц органич. нер. гран. удобр. (1 часть перегноя + 1 часть N РК (N ₁₀ P ₁₃ K ₁₆) осенью	27,4	9,1	50,0

ПРИМЕЧАНИЕ: № растворялся в воде, которой смачивался перегной при гранулировании.

ставе минеральных удобрений порошковидного суперфосфата гранулированным (при уменьшении дозы P₂O₅ на 1/3) (привело к значительному повышению эффективности (вариант 7) совместного внесения органических и минеральных удобрений.

Наибольшая эффективность от совместного внесения органических и минеральных удобрений была получена в девятом варианте, где торфофекальный компост вносился

совместно с умеренной дозой органо-минеральных гранулированных удобрений. В этом варианте доза P_2O_5 была сокращена почти в 5 раз, а K_2O в два раза. Минеральные удобрения гранулировались с перегноем в отношении 1 : 1, причем аммиачная селитра в гранулях вводилась в виде раствора, которым смачивался перегной при изготовлении органо-минеральных гранулированных удобрений.

Прибавка урожая здесь достигала 9,1 ц с 1 га и была на 4 ц выше прибавки, полученной от 10 тонн торфофекального компоста.

Таблица 8

Сочетание органических удобрений с минеральными
под яровую пшеницу

(опыт 195 года. Сорт Иркутская 49)

№ № п/п	Схема опыта	Урожай		В % 0/0
		в ц с 1 га	в ц с 1 га	
1	Контроль	17,9		
2	Навоз 20 т на га	23,1	5,2	29,0
3	Навоз 20 т на га + P_{45} K_{45}	24,2	6,3	35,2
4	Торфофекальный компост 10 т на га	23,3	5,4	30,0
5	Торфофекальный компост 10 т + P_{45} K_{45}	25,1	7,2	40,2
6	Перегной 2т на га	20,0	2,1	11,7
7	Перегной 2т + P_{45} K_{45} (трехдневная смесь)	23,2	5,3	29,1
8	Перегной 2т + P_{30} K_{30} (трехдневная смесь)	23,1	5,2	29,0
9	P_{45} K_{45}	21,2	3,3	18,4

ПРИМЕЧАНИЕ: Удобрения внесены 10. IX-52 г. под тракт. плуг на 17—20 см.

Аналогичные данные от совместного внесения органических удобрений с минеральными были получены в 1953 году, что видно из таблицы 8.

Данные таблицы (8) показывают, что эффективность от совместного внесения органических удобрений с минеральными повышается с уменьшением доз (до определенного предела) как органических, так и минеральных удобрений. Наибольший эффект в этом опыте от сочетания органических удобрений с минеральными был получен в 8 варианте, где была внесена трехдневная смесь— 2 тоны перегноя с небольшой дозой фосфорно-калийных удобрений (P₃₀ K₃₀).

Из этих опытов вытекает вывод, что при сочетании органических и минеральных удобрений необходимо считаться с качественным состоянием органических удобрений, вносимых одновременно с минеральными, с количественным соотношением между ними и сроками внесения их.

При внесении минеральных удобрений с органическими, содержащими большое количество клетчатки, можно не только надолго изъять питательные вещества из распорядка растений, но и поставить минеральные азотные соединения в условия разрушения и полной потери путем денитрификации.

Чтобы ускорить усвоение минеральных удобрений растением особенно важно, чтобы навоз, вносимый одновременно с минеральными удобрениями, был в перепревшем состоянии.

Отсюда же следует исходить при оценке таких органических удобрений, как птичий помет, торфяные и торфофекальные компосты и другие, содержащие мало клетчатки и поэтому представляющие особый интерес при одновременном внесении с минеральными удобрениями.

ВЫВОДЫ:

1. Органические удобрения в условиях Иркутской области являются одним из важнейших средств в повышении урожая яровой пшеницы. В среднем урожай яровой

пшеницы от умеренных доз навоза (20 тонн на гектар) повышается от 5 до 7 ц. на гектар.

2. Для увеличения количества органических удобрений в условиях Иркутской области следует широко практиковать компостирование торфа с навозом и фекальными массами.

3. Эффективность торфофекальных компостов повышается от добавления к торфу при компостировании небольшого количества суперфосфата (около 1%).

4. Наибольшая эффективность (оплата единицы удобрения) от органических удобрений получается в том случае, когда они вносятся в умеренных дозах—20 т га навоза или 10—15 т торфофекальных удобрений.

5. Зеленые удобрения, наряду с навозом и торфяными компостами, должны получить широкое распространение в условиях Иркутской области и явиться наиболее действенным способом обогащения почвы органическим веществом и азотом на отдаленных участках.