

Московская Губернская Организация Опытного Дела.

МАТЕРИАЛЫ

по опытному делу.

Московской губернии.

Вып. 13.

Коллективные опыты с картофелем
за 1913—1917 г.

Москва.

6-я Государственная типография, Никольская, д. № 1—3.

1919.

С В О Д К А

результатов коллективных опытов с минеральными удобрениями
под картофель в Московской губернии за 1913—1917 г.г.

Составила Е. А. ВАЛЕРИАНОВА.

О Г Л А В Л Е Н И Е.

	Стран.
Предисловие А. П. Левицкого	III.
Сводка опытов 1913 г. Е. А. Валериановой	1—8.
„ „ 1914 г. „	9—19.
„ „ 1915 г. „	20—34.
„ „ 1916 г. „	35—47.
„ „ 1917 г. „	48—53.
Общий обзор результатов коллективных опытов с картофелем за 1913—1917 г.г. в сопоставлении с результатами опытов за 1908—1912 г.г.	54—68.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Благодаря войне и революции, сильно задержалось опубликование материалов по Московским коллективным опытам за последние 6 лет.

В настоящее время оказывается возможным приступить к печатанию этих материалов, начав таковое с опытов с картофелем, но отказавшись, вследствие типографских затруднений, от опубликования громоздкого основного цифрового материала по опытам 1914—1917 гг.

Цифровой материал по опытам 1913 г. был опубликован в выпуске 11-м „Материалов по опытному делу Московской губернии“ (стр. 139—149). В настоящем выпуске даются краткие сводные таблицы в виде приложений после текстовой сводки за каждый год, основные же цифровые таблицы за 1914—1917 гг. будут храниться в архиве Московской Губернской организации опытного дела.

Опытами 1917 года заключилась десятилетняя работа Московской агрономической организации по постановке коллективных опытов с применением минеральных удобрений под картофель. охватывающая обширный материал в количестве 686 отдельных опытов, погодно распределяющихся таким образом: в 1908 и 1909 гг. было 46 опытов, в 1910 г.—31 опыт, в 1911 г.—29 оп., в 1912 г.—32 оп., в 1913 г.—30 оп., в 1914 г.—115 оп., в 1915 г.—229 оп., в 1916 г.—123 оп. и в 1917 г.—51 оп.

Результаты опытов с картофелем за предшествующие годы опубликованы в следующих выпусках „Материалов по опытному делу Московской губернии“: данные за 1908 и 1909 гг., обработанные О. Т. Перитуриным см. вып. 2-ой стр. 141—178; за 1910 и 1911 гг. см. сводку Е. А. Валериановой вып. 7-й стр. 245—296 и прилож. стр. 221—247; за 1912 г. см. сводку Т. А. Рунова вып. 10-й стр. 118—128 и прилож. стр. 225—237 и 260—262.

Настоящим годом заканчивается работа Московских Коллективных опытов с испытанием минеральных удобрений. Ликвидация этой работы с одной стороны стоит в связи с крайними техническими трудностями ее продолжения при настоящих условиях, а с другой стороны обуславливается достаточно полным и всесторонним освещением основного вопроса, стоявшего перед этими опытами относительно применимости минеральных удобрений в условиях Московской губернии. В общем итоге Московские Коллективные опыты достаточно определенно отвечают на этот вопрос в положительном смысле, особенно в отношении культуры картофеля и особенно при современной конъюнктуре рыночных цен.

К сожалению, столь определенная формулировка этого вывода совпадает во времени с почти полной невозможностью говорить о широком практическом применении минеральных удобрений в виду отсутствия их на рынке; разве только зола в этом отношении может, так сказать, спасти положение. Поэтому, в виду доступности этого удобрения, особенно ценного в применении под картофель, следует энергично пропагандировать его возможно более широкое применение *).

Заведующий Московской Губернской организацией опытного дела

Ал. Левицкий.

*) Рекомендуем вниманию всех интересующихся этим вопросом следующие брошюры, изд. Общ. комитета по делам удобрений: 1) Проф. Д. Н. Прянишников „Непризнанный Стасефурт“ и 2) А. А. Стольганс—„На что может пригодиться зола“.

Московские коллективные опыты с картофелем в 1913 г. *)

Программа опытного исследования коллективным методом в 1913 году заключалась в постановке опытов на испытание норм полного минерального удобрения. Все предшествующие годы опыты велись только на тему о минимуме питательных веществ, причем в итоге пятилетней постановки опытов Организацией Опытного Дела было решено несколько изменить программу работ. Для всех полевых культур, с которыми велась опытная работа, в том числе и для картофеля была принята тема по испытанию норм полного минерального удобрения.

В 1913 году опыты с картофелем были заложены в следующих уездах:

	число опытов.	число деленок.
Богородском	3	21
Бронницком	10	61
Подольском	1	7
Серпуховском	16	112
Итого	30	201

Распределение опытов по волостям и грунтам представлено в следующей таблице:

№№ опыт- ных полос.	Чис. пол.	УЕЗДЫ.	Волости.	Селения.	ГРУНТЫ.
1	1	Богородск.	Буньковск.	Буньково.	Слабо-валун. супеси.
2	1	"	"	Больш. дв.	" " "
3	1	"	"	Борисово.	" " "
4	1	Бронниц.	Раменск.	Раменск.	" " "
5 и 7	2	"	"	Клюшево.	" " "
6	1	"	"	Жулино.	" " "
8	1	"	"	Клишино.	" " "
9 и 10	2	"	Ульянинск.	Давыдово.	Структурные глины
11	1	"	"	Аргуново.	" " "
12	1	"	Усмерская.	Щербово.	Слабо-валун. супеси.
13	1	"	"	Безсоново.	" " "
14	1	Подольск.	Крас.-Пах.	Ватутенки.	Структурные глины.
15	1	Серпухов.	Бадеевск.	Ермолово.	" " "
16	1	"	"	Жальское.	" " "
17—18—19	3	"	"	Зачатьевское.	" " "
20—21	2	"	"	Лопасня.	" " "
22—23—24	3	"	Васильев.	Бол. Лук.	Валунные суглинки.
25	1	"	Высоцкая.	Борисово.	Слабо-валун. супеси.
26	1	"	"	Дракино.	" " "
27	1	"	Шушьянск.	Ивантиново.	Валунные суглинки.
28	1	"	"	Рай-Семеновск.	" " "
29—30	2	"	"	Станьково.	" " "

*) Цифровой материал по опытам с картофелем 1913 г. см. вып. 11. „Материалы по опытному делу“ изд. Моск. Губ. Зем. М. 1916 г. стр. 139—149.

Всего было 30 опытов, из них 12 на слабо-валунных суглеях, 11—на структурных глинах и 7—на валунных суглинках.

Вопросы изучения касались:

1) Испытания норм полного минерального удобрения. 25 опытов.

2) Испытания минимума питательных веществ. 5 опытов.

Испытание норм производилось по следующей схеме: O, $\frac{1}{2}$ NPK, NPK, O, $\frac{1}{2}$ NPK, 2 NPK, O.

Сравнивались нормы NPK по отношению следующих удобрений: томас—шлака (или суперфосфата), 30% калийной соли и селитры.

Нормальное количество указанных удобрений было принято: для 12 опытов 24 пуда томас—шлака, 8 пудов селитры и 9 пудов 30% калийной соли, а для 13 опытов нормальным удобрением считалось 12 пудов томас—шлака или суперфосфата, 4 пуда 30% калийной соли и 4 пуда селитры.

Все остальные нормы расчислены соответственно с указанными нормальными дозами и эти количества в пудах и рублях выражены в таблице № 1.

Таблица № 1.

НОРМЫ.	Томас-шлак. бол. нор.		Томас-шлак. мал. норма.		Суперфосфат.		Селитра бол. нор.		Селитра мал. нор.		30% кал. соль бол. норма.		30% кал. соль мал. нор.	
	п.	руб.	пуд.	руб.	пуд.	руб.	п.	руб.	п.	руб.	пуд.	руб.	п.	руб.
0.5 NPK...	12	5.10	6.5 - 8	3.22	4.5—5.5	3.25	4	8.00	2	4.00	4.5	3.60	2	1.60
NPK.....	24	10.80	13.—16	6.44	9—11	6.50	8	16.00	4	8.00	9	7.20	4	3.20
1.5 NPK...	36	16.20	19.5—24	9.66	13.5—16.5	9.75	12	24.00	6	12.00	13.5	10.80	6	4.80
2 NPK.....	48	21.60	26.—32	12.88	18—22	13.00	16	32.00	8	16.00	18	14.40	8	6.40

В опытах по испытанию минимума питательных веществ приняты количества: 12 пудов суперфосфата, 4 пуда селитры и 4 пуда 30% калийной соли.

Площадь делянок была принята в 24 кв. саж. На каждой отдельной полосе опыты заложены без повторений. Большинство опытов имело семь делянок. Удобрение вносилось весной перед посевом картофеля. Обработка на всех полосах производилась однообразно и одновременно.

Результаты опытов.

Опыты на испытание норм в 1913 году были заложены при предположении, что полное минеральное удобрение оказывает положительное влияние на урожай, но не выяснено только, в каком количестве требуется это минеральное удобрение. Кроме того было заложено немного опытов на испытание минимума питательных веществ.

Минимум питательных веществ.

Данное испытание произведено в пяти опытах. Результаты таковы:

Табл. № 2.

Название дел.	Число дел.	Средн. урожай контрол.	Прибавка в пудах.
НРК.	6	612	—9
Р.	3	677	—8
НР.	2	226	—110
Н.	1	644	—41
НК.	1	644	—146

Как видим из таблицы № 2, опыты дали отрицательные результаты. Урожай понизился при применении удобрений. В виду малочисленности опытов никаких заключений по этому поводу делать не решаемся.

Нормы полного удобрения (НРК).

Как было указано, схема опытов заключала 4 градации норм полного удобрения (НРК). Результаты опытов выражаются в следующей суммарной табличке:

Табл. № 3.

Нормы удобрений.	Число опытов.	Средний урожай контрол. в пуд. на дес.	Прибавка в пудах на десятину.	Тоже в ‰ к средн. контролю.	Стоимость прибавки (30 к. пуд. картоф.).	
					Руб.	Коп.
0,5 НРК . . .	24	528	+ 66.0	+ 12.5	19	80
НРК . . .	23	638	+102.0	+ 19.1	30	60
1.5 НРК . . .	25	553	+103.0	+ 18.6	30	90
2 НРК . . .	25	553	+150.0	+ 27.1	45	—

По этой таблице видно, что минеральные удобрения повышают урожай. Чем выше норма, тем и прибавка выше. Резче всего выделяется нормальная доза удобрений, которая дала почти двойную разницу по сравнению с половинным удобрением. Полуторное удобрение не повысило урожай по сравнению с нормальным, а двойное количество более чем вдвое увеличило прибавку против половинной нормы.

Из сказанного вытекает, что для испытывавшихся почв двойное количество НРК не есть еще конечная норма и можно предположить, что может быть еще более высокая норма еще более повысит урожай.

По таблице № 3 видно, что половинное количество дало прибавку равную 66 пудам или 19 р. 80 к. (считая пуд картофеля в 30 коп. по осенней цене 1913 года); нормальная доза дает дальнейшее повышение урожая на 36 пудов или на 10 р. 80 к., а двойная—дала еще 48 пудов или 14 р. 40 к.

Чтобы определить, насколько в действительности эти прибавки рентабельны, следует вычесть из стоимости урожая стоимость удобрений.

Как было выше упомянуто, опыты на нормы были поставлены согласно двум разным расчетам.

В первой группе из 12 опытов все нормы рассчитаны исходя из нормального количества в 24 пуда томас-шлака, 8 пуд. селитры и 9 пудов 30% калийной соли.

Во второй группе в 13 опытах нормальным внесением НРК было принято 12 пуд. томас-шлака или суперфосфата (в 5 опыт.) 4 пуда селитры и 4 пуда 30% калийной соли.

Результаты указаны в таблице № 4.

НОРМЫ	1. Группа опытов с малыми нормами удобрений						2. Группа опытов с большими нормами удобрений				
	Абсолют. прибавка урожая в гудях.	Прибавка в %	Стоимость прибавки урожая.	Стоим. внесен. удобр.	Разница: прибыль или убыток.	Разница: прибыль или убыток.	Абсолютная прибавка урожая.	Прибавка в %	Стоимость прибавки урожая.	Стоимость внесен. удобр.	Разница: прибыль или убыток.
Средний урожайный контр.	646	—	—	—	—	—	472	—	—	—	—
0,5 NPK...	+60.0	+9.4	16 р. —	8 р. 82 к.	+9 р. 18 к.	—	+82.1	+17.4	24 р. 63 к.	17 р.	+7 р. 63 к.
NPK...	+101.0	+15.8	30 р. 30 к.	17 р. 64 к.	+12 р. 66 к.	—	+115.2	+21.4	34 р. 56 к.	31 р.	+ 56 к.
1.5 NPK...	+87.0	+13.6	26 р. 10 к.	26 р. 46 к.	— 36 к.	—	+117.5	+21.9	35 р. 25 к.	51 р.	—15 р. 75 к.
2 NPK...	+124.0	+19.3	37 р. 20 к.	35 р. 28 к.	+1 р. 92 к.	—	+173.7	+36.8	52 р. 11 к.	68 р.	—17 р. 89 к.

По таблице видим, что за исключением одного случая чем больше внесено удобрений, тем выше прибавка. Соответственные количества по результатам близки. Рентабельность, т.е. денежная прибыль, полученная от внесения удобрений, такова: выше всего для низших норм, а именно больше всего прибыли при внесении 12 пуд. томас-шлака, 4 пуд. селитры и 4 пуд. 30% калийной соли. Второе место по прибыли дало внесение еще меньшего количества удобрений, т.е. половины указанных норм.

Опыты заложены на трех видах грунтов, а потому небезынтересно остановиться на рассмотрении результатов соответственно с грунтами.

Результаты выражены в следующей таблице:

Табл. № 5.

ГРУНТЫ.	Число опытов.	Средний урожай контролей в пудах на десятину.	В % к средн. контролю.			
			0.5 NPK	NPK	1.5 NPK	2 NPK
Структурные глины..	9	655.2	+9.1	+12.4	-1.5	+12.3
Валуные суглинки..	7	354.1	+19.9	+30.8	+44.1	+58.2
Слабо-валун. супеси.	10	614.4	+11.7	+19.2	+25.4	+27.0

Высший урожай контрольных деленок оказался для структурных глин, потом следуют слабо-валунные супеси и на последнем месте стоят валунные суглинки.

Однако по малочисленности этих опытов выводы делать не решаемся.

Более всего на удобрения отзывались валунные суглинки, при том прибавки прогрессивно увеличиваются вплоть до двойной нормы.

Недурно отзывались на удобрения слабо-валунные супеси и дали прибавки, прогрессивно увеличивающиеся до полуторной нормы удобрений. Структурные глины дали прибавку урожая, почти одинаковую при всех нормах удобрения. Неотзывчивость структурной глины на нормы удобрения особенно ясно видна при расчленении опытов на группы с пониженными и повышенными грациями норм (см. табл. № 6).

Табл. № 6.

	Число опытов	Средний урожай контроля в пудах на десятину.	В % к средн. контролю.			
			0.5 NPK.	NPK.	1.5 NPK.	2 NPK.
Малые нормы.	3	598.0	4.9	11.7	0.7	10.5
Большие нормы.	3—4	554—712	15.1	13.5	-3.3	13.8

По таблице видим, что за исключением одного случая чем больше внесено удобрений, тем выше прибавка. Соответственные количества по результатам близки. Рентабельность, т.е. денежная прибыль, полученная от внесения удобрений, такова: выше всего для низших норм, а именно больше всего прибыли при внесении 12 пуд. томас-шлака, 4 пуд. селитры и 4 пуд. 30% калийной соли. Второе место по прибыли дало внесение еще меньшего количества удобрений, т.е. половины указанных норм.

Опыты заложены на трех видах грунтов, а потому небезынтересно остановиться на рассмотрении результатов соответственно с грунтами.

Результаты выражены в следующей таблице:

Табл. № 5.

ГРУНТЫ.	Число опытов.	Средний урожай контролей в пудах на десятину.	В ‰ к средн. контролю.			
			0.5 NPK	NPK	1.5 NPK	2 NPK
Структурные глины..	9	655.2	+9.1	+12.4	-1.5	+12.3
Валуны суглинки..	7	354.1	+19.9	+30.8	+44.1	+58.2
Слабо-валун. супеси.	10	614.4	+11.7	+19.2	+25.4	+27.0

Высший урожай контрольных делянок оказался для структурных глин, потом следуют слабо-валунные супеси и на последнем месте стоят валунные суглинки.

Однако по малочисленности этих опытов выводы делать не решаемся.

Более всего на удобрения отзывались валунные суглинки, при том прибавки прогрессивно увеличиваются вплоть до двойной нормы.

Неудурно отзывались на удобрения слабо-валунные супеси и дали прибавки, прогрессивно увеличивающиеся до полуторной нормы удобрений. Структурные глины дали прибавку урожая, почти одинаковую при всех нормах удобрения. Неотзывчивость структурной глины на нормы удобрения особенно ясно видна при расчленении опытов на группы с пониженными и повышенными грациями норм (см. табл. № 6).

Табл. № 6.

	Число опытов	Средний урожай контроля в пудах на десятину.	В ‰ к средн. контролю.			
			0.5 NPK.	NPK.	1.5 NPK.	2 NPK.
Малые нормы.	3	598.0	4.9	11.7	0.7	10.5
Большие нормы.	3—4	554—712	15.1	13.5	-3.3	13.8

По данной табличке видно, что прибавки при всех нормах почти не изменились. Исключение представляет полуторное количество, которое почти не дало прибавки.

Такой результат показывает, что может быть для структурных глин принятые нормы оказались слишком высокими.

В заключение можно суммировать выводы:

1) Внесенные минеральные удобрения повысили урожай картофеля.
2) Увеличение норм полного удобрения повлекло за собой прибавку урожая.

3) Больше всего повысили урожай удобрения на валунных суглинках, потом на сунесях, потом на структурных глинах.

При этом обнаружилось, что структурные глины, при всех нормах удобрений дали почти одинаковую прибавку, а сунеси дали прогрессивную прибавку соответственно с нормами.

4) При учете рентабельности наиболее выгодным оказалось внесение удобрений в следующем количестве: 6—12 пуд. томас-шлака или 5 пуд. суперфосфата, 2—4 пуда селитры и 2—4. 5 пуд. 30% калийной соли на десятину. Выше нормы удобрений оказались не рентабельными.

Нормы полного минерального удобрения.

Уезд Богородский.

*Приложение.
Сводные таблицы.*

№ п/п	Волость.	Селение.	ГРУНТ.	Средн. урож. контр.	Прибавка от НРК в норме.				Особые заметки.
					1/2	1	1 1/2	2	
1	Буньковск.	Буньково.	Слаб. вал. сунесь.	642	-27	-29	+103	+108	*)
2	"	Большой двор.	" " "	537	-29	+47	+36	+128	*)
3	"	Борисово.	" " "	551	+74	+124	+176	-51	*) Суперф. **)

Уезд Бронницкий.

4	Раменск.	Раменское.	Слабо-вал. сунесь.	763	+355	+373	+260	+305	*)
5	"	Ключево.	" " "	845	+5	+40	+180	+236	*)
6	"	Жвлично.	" " "	670	+30	+88	+80	+295	*)
7	"	Ключево.	" " "	654	+51	+161	+41	+93	*)
8	"	Кишнева.	" " "	675	+144	+137	+157	+123	*)

*) Опыты, отмеченные звездочкой составляют группу, где нормальным количеством полного удобрения принималось 12 пуд. фосфорно-кислого удобрения, 4 пуда селитры и 4 пуда 30% калийной соли. Во всех других, не отмеченных звездочкою случаях применялось удвоенное количество этих удобрений.

**) Во всех случаях, как фосфорно-кислое удобрение, испытывался томас-шлак, за исключением тех опытов, где в примечании упомянуто: „суперфосфат“.

Уезд Подольский.

14	Красно-Пахор.	Ватутенки.	Структурн. глины.	844	-24	+181	-131	+81	Суперфосфат.
----	---------------	------------	-------------------	-----	-----	------	------	-----	--------------

Уезд Серпуховский.

15	Балесинская.	Ермолово.	Структурн. глины.	393	+191	+95	+103	+55	
16	"	Жальское.	" "	1188	-	-	+4	+188	
17	"	Зачатьевское.	" "	423	+83	-51	-71	+69	
18	"	"	" "	583	+212	+40	+74	-64	*) Суперфос.
19	"	"	" "	512	-98	+78	-17	+282	*) Суперфос.
20	"	Лопасня.	" "	730	+50	+144	-20	+11	*) Суперфос.
21	"	"	" "	567	-46	+18	-20	+21	*) Суперфос.
22	Васильевск.	Бол. Лукино.	Валуи. суглинк.	218	+21	+33	+85	+35	
23	"	"	" "	252	+38	+28	+31	+48	
24	"	"	" "	301	-18	-	+70	+75	
25	Высоцкая.	Борисово.	Слабо-вал. сунесь.	621	+47	+37	+279	+292	
26	"	Дракино.	" "	188	+69	+202	+250	+131	
27	Нужинск.	Ивантиково.	Валуя. суглинк.	227	+116	+128	+186	+156	
28	"	Рай-Семен.	" "	367	+13	+94	+293	+553	
29	"	Станково.	" "	536	+87	+92	+232	+269	
30	"	"	" "	580	+238	+298	+198	+308	

Минимум питательных веществ.

Уезд Бронницкий.

№№ полев.	Водость.	Селение.	ГРУНТ.	Урожай средн. контрол.	Прибавка от внесения в пудах.							
					НРК	NP	NK	KP	N	K	P	
9	Узьялинск.	Давыдово.	Структ. глины	746	{ +68	-	-	-	-	-	-	{ +39
					{ -2	-	-	-	-	-	-	{ +6
10	"	"	" "	562	+56	-	-	-	-	-	-	-
11	"	Аргуново.	" "	499	-46	-	-	-	-	-	-	-
12	Усмерская.	Щербово.	Слабо-вал. сун.	608	-23	+47	-	-	-	-	-	-62
13	"	Безсоново.	" "	644	-110	-266	-146	-	-41	-	-	-

Московские коллективные опыты с картофелем в 1914 году*).

В 1912 году комиссия по опытному делу при Московском Губернском Земстве пришла к заключению, что по отношению к овсу, ржи и льну вопрос о минимуме питательных веществ можно признать уже достаточно выясненным, а потому своевременно приступить ко второму заданию программы исследования, а именно к испытанию норм. Опыты с картофелем в 1913 году также вступили было на этот путь изучения, но при обсуждении результатов опытов в 1913 году комиссией решено было пересмотреть программу опытов под картофель и изменить ее в виду крайней недостаточности общего числа опытов за 1908—12 г.г., дающих при этом не вполне устойчивые выводы, определяющие недостаток питательных веществ. Комиссией было постановлено вновь вернуться в 1914 году к опытам на минимум питательных веществ. Для опытов была предложена схема из 11 делянок (7 опытных и 4 контрольных—неудобренных).

Программа опытов для 1914 года была расширена по сравнению с опытами 1908—12 г.г.; было решено несколько усложнить опыты включением в программу их вопроса об исследовании формы азотистого удобрения в виду желательности заменить селитру более стойким от вымывания азотистым туком.

Для упрощения программы было предложено испытание иной формы азота провести в той же схеме параллельно с испытанием минимума, усложнив ее 2 делянками—с испытываемой формой азота (кровяная мука) на фоне РК (фосфор—калийного удобрения) и другой контрольной. Таким образом схема увеличилась до 13 делянок.

В виду ограниченных размеров обычных крестьянских полос было решено, приняв, где возможно для осуществления данную схему (13 дел.), в других случаях придерживаться расчленения заданий, а именно одни опыты посвятить изучению вопроса о минимуме питательных веществ (11 дел. или 7 дел. по сокращенной схеме: PNK, PN, NK и PK и 3 контрольных неудобренных), а в других опытах исследовать вопрос о формах азота.

Для испытания были взяты следующие формы азота: селитра, сернокислый аммоний, кровяная мука и роговая стружка, с неизменным условием испытания их на фоне (РК) фосфор—калийного удобрения. Таким образом по испытанию форм азота схема составила из 7 делянок: 4 опытных и 3 контрольных.

Опыты с рожью предполагалось закладывать на всех типах почв, для яровых же культур план постановки опытов соответствовал распространению культур по районам, в частности для картофеля это соответствовало песчаным почвам или грунту слабо-валунных супесей. Впоследствии этот пробел (отсутствие или весьма малое количество опытов на других грунтах) был несколько восполнен, но во всяком случае не в такой мере, как бы то следовало в интересах желательного расширения района картофелевной культуры, принимая во внимание особенности Московской губернии, т.-е. огородно-промышленное направление хозяйства и экономические факторы—в виде хороших путей сообщения и близость рынка для сбыта. В 1914 году опыты с картофелем были заложены по следующим типам грунтов:

*) *Примечание:* предварительная сводка результатов опытов 1914 г. своевременно была выполнена бывшим заведующим Московскими коллективными опытами Т. А. Руновым.

Слабо-валунные сунеси	79 опытов.
Валунные суглинки . .	19 „
Структурные глины . .	8 „
Лессовидные суглинки.	9 „

Итого . . . 115 опытов.

Территориально эти опыты распределялись таким образом:

У ЕЗ Д Ы.	Слабовал. сунеси.	Валун. суглин.	Структ. глина.	Лессовид- ный сугл.	Всего.
Богородский.	10	—	—	—	10
Бронницкий.	38	—	—	—	38
Верейский.	—	10	—	—	10
Дмитровский.	4	—	2	—	6
Клинский.	6	—	—	—	6
Коломенский.	14	—	—	4	18
Московский.	7	4	3	—	14
Серпуховской.	—	5	3	5	13
Всего...	79	19	8	9	115

По темам и схемам опыты распределялись по-уездно так:

Опыты на минимум питательных веществ.
47 опытов по схеме в 7 делянок.

О.	НРК.	НР.	О.	НК.	КР.	О.
----	------	-----	----	-----	-----	----

5 опытов по схеме в 10 делянок.

О	НРК.	НР.	О.	НК	КР.	О.	Кров. мука.	РК.	К.	О.
---	------	-----	----	----	-----	----	----------------	-----	----	----

1 опыт по схеме в 11 делянок.

О.	НРК.	НР.	О.	НК.	КР.	О.	Н.	Р.	О.	К.
----	------	-----	----	-----	-----	----	----	----	----	----

26 опытов по схеме в 13 делянок.

О.	НРК.	НР.	О.	НК.	КР.	О.	Н.	Р.	О.	К.	Кров. мука.	РК.	О.
----	------	-----	----	-----	-----	----	----	----	----	----	----------------	-----	----

ВСЕГО 79 опытов, 728 делянок.

Опыты на минимум закладывались по 4 схемам в 7, 10, 11 и 13 деланок. Опыты с 10 и 13 деланками содержали прибавочную деланку с кровяной мукой, которая при полном удобрении заменяла селитру.

Таких деланок с кровяной мукой по этим опытам всего насчитывается: на слабо-валунных сунесах—2 дел., на валун. сунд.—2 дел., на структурных глинах—3 дел. и на лессовидных сундлинах—4 деланки, а всего 31 деланка в 31 опыте.

Опыты с формами азота.

10 опытов по схеме в 4 деланки.

О.	Селитра.	РК.	Кровяная мука.	РК.	О.
----	----------	-----	----------------	-----	----

4 опыта по схеме в 5 деланок.

О.	Селитра.	РК.	Кровяная мука.	РК.	О.	Серно-кислый РК. аммиак.
----	----------	-----	----------------	-----	----	--------------------------

22 опыта по схеме в 7 деланок.

О.	Селитра.	РК.	Кровяная мука.	О.	Серно-кислый аммиак.	Роговая стружка-РК.	О.
----	----------	-----	----------------	----	----------------------	---------------------	----

ВСЕГО 36 опытов и 214 деланок.

Самая краткая схема в 4 деланки состоит из 2-х опытных деланок, при чем сравнивается селитра с кровяной мукой схема в 5 деланок имеет еще деланку с серно-кислым аммонием и схема с 7 деланками имеет деланку с роговой стружкой. Все формы азота испытывались на фоне РК.

Всего деланок с кровяной мукой 36 в опытах с формами и 31 в опытах на минимум, итого 67 деланок; с серно-кислым аммонием 36 деланок, с роговой стружкой 22 деланки. Всех опытов учтено $79+36=115$ опытов с $728+214=942$ деланками. Удобрения вносились следующие: в качестве фосфорно-кислого удобрения—суперфосфат по расчету 3 п. P_2O_5 на десятину, 30% калийная соль 9 пудов, а в качестве азотистых удобрений:—чильская селитра в количестве 4 пудов, кр. виная мука—5 пудов, роговая стружка—20 пудов и серно-кислый аммиак—3 пуда на десятину, что являлось равноценным по содержанию азота.

Удобрения вносились: суперфосфат и калийная соль перед вспашкой, а азотистые туки в борозды вместе с посевным картофелем.

Результаты опытов.

Минимум питательных веществ.

Опыты разбиваются на 4 группы по почвам, при чем число опытов различно в каждой группе, благодаря чему они лишь условно сравнимы между собой.

1) Опыты на слабо-валунных сунесах:

Слабо-валунные сунеси	79 опытов.
Валунные суглинки . .	19 "
Структурные глины . .	8 "
Лессовидные суглинки.	9 "

Итого . . . 115 опытов.

Территориально эти опыты распределялись таким образом:

У ЕЗ Д Ы.	Слабовал. сунеси.	Валун. суглин.	Структ. глина.	Лессовид- ный сугл.	В с е г о.
Вогородский.	10	—	—	—	10
Бронницкий.	38	—	—	—	38
Верейский.	—	10	—	—	10
Дмитровский.	4	—	2	—	6
Клинский.	6	—	—	—	6
Коломенский.	14	—	—	4	18
Московский.	7	4	3	—	14
Серпуховской.	—	5	3	5	13
В с е г о . . .	79	19	8	9	115

По темам и схемам опыты распределялись по-уездно так:

Опыты на минимум питательных веществ.

47 опытов по схеме в 7 делянок.

О.	НРК.	НР.	О.	НК.	КР.	О.
----	------	-----	----	-----	-----	----

5 опытов по схеме в 10 делянок.

О	НРК.	НР.	О.	НК	КР.	О.	Кров. мука.	РК.	К.	О.
---	------	-----	----	----	-----	----	----------------	-----	----	----

1 опыт по схеме в 11 делянок.

О.	НРК.	НР.	О.	НК.	КР.	О.	Н.	Р.	О.	К.
----	------	-----	----	-----	-----	----	----	----	----	----

26 опытов по схеме в 13 делянок.

О.	НРК.	НР.	О.	НК.	КР.	О.	Н.	Р.	О.	К.	Кров. мука.	РК.	О.
----	------	-----	----	-----	-----	----	----	----	----	----	----------------	-----	----

ВСЕГО 79 опытов, 728 делянок.

Опыты на минимум закладывались по 4 схемам в 7, 10, 11 и 13 делянок. Опыты с 10 и 13 делянками содержали прибавочную делянку с кровяной мукой, которая при полном удобрении заменяла селитру.

Таких делянок с кровяной мукой по этим опытам всего насчитывается: на слабо-валунных супесях 22 дел., на валун. супл.—2 дел., на структурных глинах—3 дел. и на лессовидных суглинках—4 делянки, а всего 31 делянка в 31 опыте.

Опыты с формами азота.

10 опытов по схеме в 4 делянки.

О.	Селитра.	РК.	Кровяная мука.	РК.	О.
----	----------	-----	----------------	-----	----

4 опыта по схеме в 5 делянок.

О.	Селитра.	РК.	Кровяная мука.	РК.	О.	Серно-кислый аммиак.	РК.
----	----------	-----	----------------	-----	----	----------------------	-----

22 опыта по схеме в 7 делянок.

О.	Селитра.	РК.	Кровяная мука.	РК.	О.	Серно-кислый аммиак.	РК.	Роговая стружка.	РК.	О.
----	----------	-----	----------------	-----	----	----------------------	-----	------------------	-----	----

ВСЕГО 36 опытов и 214 делянок.

Самая краткая схема в 4 делянки состоит из 2-х опытных делянок, при чем сравнивается селитра с кровяной мукой схема в 5 делянок имеет еще делянку с серно-кислым аммонием и схема с 7 делянками имеет делянку с роговой стружкой. Все формы азота испытывались на фоне РК.

Всего делянок с кровяной мукой 36 в опытах с формами и 31 в опытах на минимум, итого 67 делянок; с серно-кислым аммонием 36 делянок, с роговой стружкой 22 делянки. Всех опытов учтено $79+36=115$ опытов с $728+214=942$ делянками. Удобрения вносились следующие: в качестве фосфорно-кислого удобрения—суперфосфат по расчету 3 п. P_2O_5 на десятину, 30% калийная соль 9 пудов, а в качестве азотистых удобрений:—чилийская селитра в количестве 4 пудов, кровяная мука—5 пудов, роговая стружка—20 пудов и серно-кислый аммиак—3 пуда на десятину, что являлось равноценным по содержанию азота.

Удобрения вносились: суперфосфат и калийная соль перед вспашкой, а азотистые туки в борозды вместе с посевным картофелем.

Результаты опытов.

Минимум питательных веществ.

Опыты разбиваются на 4 группы по почвам, при чем число опытов различно в каждой группе, благодаря чему они лишь условно сравнимы между собой.

1) Опыты на слабо-валунных супесях:

Число опытов 55, при чем для различных комбинаций удобрений имеется также различное число случаев. Для делянок, удобренных РНК, РN, НК, РК, по 32 случая, для делянок N, P, K—только по 23 случая.

Минимум питательных веществ.

Табл. 1.

Удобрения	РНК.	NP.	НК.	КР.	N.	P.	K.
Прибавка к урожаю при внесении удобрений в пудах.	308	141	203	159	95	77	136
В % ‰	38	17	25	20	12	10	18

Урожай контрольной делянки.

817 пудов.

773 пуда.

Наибольшая прибавка получилась от полного удобрения, но все прибавки являются хотя и средними, но далеко не устойчивыми. Прибавка от полного удобрения колеблется от 100 до 1000 пудов. Если расположить эти колебания по числу встречающихся случаев, то прибавки располагаются так:

отрицательных прибавок—2 случая.	от 300 до 400—9 случаев.
от 0 до 100 7 "	" 400 " 500—4 "
" 100 " 200 17 "	" 500 " 600—1 "
" 200 " 300 9 "	" 600 " 1200—4 "

Кривая прибавок сильнее смещена в сторону меньших прибавок, т.е. наиболее часто встречающимся случаем можно считать не среднюю прибавку в 300 пудов, а несколько ниже 200—250 пудов. Во всех случаях при внесении удобрения, случаев с отрицательными результатами немного, всего навсего их встретилось для РНК—2 случая, для NP—9 случаев, для НК—3 случая, для КР—4 случая, для N—3 случая, для P—2 случая и для K—0 случаев, каковой факт показывает, что в общем удобрения несомненно, дают прибавку урожая. В порядке лучшего эффекта из отдельных элементов выделяется калийное удобрение, на втором месте стоит азот, а действие фосфора более слабое.

Опыты на других грунтах очень немногочисленны, а потому мы их рассмотрим только в общей, сводной табличке:

Сравнение по грунтам—минимум питательных веществ.

Табл. 2.

Г Р У Н Т Ы.	Число опытов.	Урож. контр.	Прибавка от внесенных удобрений.			
			РНК.	NP.	НК.	КР.
Слабо-валун. супеси .	54	817	308	141	203	159
Валунные суглинки . .	10	961	230	173	189	270
Структурные глины . .	8	974	138	89	183	80
Лессовидные суглинки .	6	477	82	28	56	66
То же в % ‰						
Слабо-валун. супеси .	54	100	38	17	25	20
Валунные супеси . . .	10	100	24	18	20	28
Структурные глины . .	8	100	14	9	19	8
Лессовидные суглинки .	6	100	17	6	12	14

Из рассмотрения этой таблички явствует, что высший урожай контроля получился на структурных глинах, нисший—на лессовидных суглинках. Во всех случаях наибольшую прибавку дало полное удобрение, за исключением валунных суглинков, где высшая прибавка оказалась при применении кали-фосфатной комбинации удобрений. Калийное удобрение везде дало заметную прибавку, особенно на супесях и валунных и лессовидных суглинках. Внесение азота-калия дало вторую по высоте прибавку. Структурные глины плохо отзывались на комбинацию фосфор-калия, в большинстве же прочих случаев эта комбинация дала лучшие результаты, нежели азот-фосфор.

Таковы прибавки при внесении удобрений.

Если взглянуть на естественные колебания урожайности, то эффект удобрений сильно затемняется, а именно групповое распределение урожаев контролей сообразно их высоте рисуется следующей табличкой:

Высота урожая контролей в пудах: /	100—300	300—600	600—900	900—1200	свыше 1200.
Число случаев:	2	13	15	13	6

Эта табличка показывает, что урожай контролей колеблется правильно, т.е. средний контроль соответствует группе наиболее многочисленных случаев. Таким образом колебания естественной урожайности полсе достигают уклонений до 100% в каждую сторону, прибавки от внесения удобрений достигают 38% от величины урожая среднего контроля.

Формы азота.

По исследованию вопроса о наиболее целесообразной форме азота имеется 36 опытов. При чем все 4 формы: селитра, сернокислый аммоний, роговая стружка и кровяная мука сравнивались в 22 опытах, без роговой стружки было 26 опытов, без сернокислого аммония 67 опытов, причем большинство опытов заложено на слабовалунных супесях. По почвам можно сравнить только действие кровяной муки.

На фоне РК (суперфосф.+30% кал. соль).

Сравнение форм азота:

Табл. 3.

Удобрение	Селитра.	Серн. амм.	Рог. стр.	Кров. мука.
Прибавка в пудах	235	219	248	182
В % %	36	33	38	28

Урожай контроля 657

Как видим, все виды азота дали очень хороший эффект, при чем слабее других отзывалась кровяная мука.

На различных почвах кровяная мука дала следующий эффект:

Сравнение действия различных форм азот. удобрения на различных почвенных грунтах. Табл. 4.

Г Р У Н Т Ы.	Урожай конт-роля.	Число случаев.	Селитра, фосфор, калий.		Кровяная мука, фосфор, калий.	
			Прибав. к урож. в пуд.	Тоже в %	Прибав. к урож. в пуд.	Тоже в %
Слаб. валун. супеси.	657	20	235	36	182	28
Валунные суглинки.	1000	12	106	11	87	9
Лессовидные суглин.	470	6	221	27	154	33

Наиболее заметный эффект от кровяной муки получился на лессовидных суглинках, зато на валунных суглинках ни кровяная мука, ни селитра хорошо себя не проявили.

Р е н т а б е л ь н о с т ь .

Экономический эффект или рентабельность зависит от условий, находящихся коти и в связи, но все же вне урожайного эффекта, здесь играют роль и цены на продукты и стоимость доставки и перевозки их и удобство сообщений и многие другие факторы. Допустим, что наиболее важным фактором являются цены. Остановимся на сравнении цен прироста урожая с ценами удобрений по данным 1914 года. Стоимость пуда картофеля принята в 25 копеек (осенняя цена).

Исчисление рентабельности в опытах на минимум на супесях.

Табл. 5.

Делян-ки.	Стоимость удобрений.			Прибав. урожая в пуд.	Стоим. прибав. урожая.	Стоим. удобр.	Денежная прибыль.
	Суперф.	30% кал. соль.	Селитр.				
НРК.	11 р. 70 к.	7 р. 65 к.	9 р.	308	77 р.	28 р. 35 к.	49 р. 65 к.
НР.	11 р. 70 к.	—	9 р.	141	35 р. 25 к.	20 р. 75 к.	14 р. 50 к.
НК.	—	7 р. 65 к.	9 р.	203	50 р. 75 к.	16 р. 65 к.	34 р. 10 к.
РК.	11 р. 70 к.	7 р. 65 к.	—	159	39 р. 75 к.	19 р. 35 к.	20 р. 40 к.
Н.	—	—	9 р.	95	23 р. 75 к.	9 р.	14 р. 75 к.
К.	—	7 р. 65 к.	—	136	34 р.	7 р. 65 к.	26 р. 35 к.
Р.	11 р. 70 к.	—	—	77	19 р. 25 к.	11 р. 70 к.	7 р. 55 к.

По данным 1914 года наиболее рентабельной оказалась комбинация полного удобрения, затем следует комбинация азот-калийного и наконец одного калийного удобрения. Менее всего рентабельным оказалось внесение одного фосфора.

В опытах испытания различных форм азота экономическая рентабельность иллюстрируется следующей таблицей:

На фоне РК (фосфор-калийного) удобрения.

Исчисление рентабельности внесения различных форм азота.

Табл. 6.

У д о б р е н и я .	Селитра.	Серн. ам.	Кровяная мука.	Роговая стружка.
Стоимость удобрений . . .	28 р. 35 к.	26 р. 40 к.	27 р. 35 к.	28 р. 35 к.
Прибавка к урожаю в пудах на десятину	235 п.	219 п.	182 п.	248 п.
Стоимость урожая	59 р.	55 р.	45 р.	62 р.
Денежная прибыль	20 р. 65 к.	28 р. 60 к.	27 р. 65 к.	33 р. 65 к.

Выгоднее всего оказалось внесение роговой стружки. Роговая стружка по эффекту на первом, сернокислый аммоний на втором, кровяная мука на третьем месте. Селитра является наименее выгодным удобрением. Для современных условий следует добавить, что селитра теперь, является совершенно доступным удобрением.

З а к л ю ч е н и е .

Из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

На всех типах почв Московской губернии удобрения проявили в 1914 г. благоприятное действие. Лучшей комбинацией оказалось полное удобрение—НРК.

В первом минимуме для 1914 года оказался калий, а во втором в зависимости от (почв) грунтов: на супесях и глинах—азот, а на валунных и лесовидных суглинках—фосфор.

Экономически-рентабельной в 1914 году оказалась комбинация РНК, давшая около 50 руб. чистой прибыли при ценах на удобрение 28 р. 35 к. (НРК) и при ценах на картофель по 25 коп. за пуд, как то было в 1914 году. Второе место по чистой прибыли занимает делянка КN, давшая (34 р. 10 к.) и третья К (26 р. 35 к.).

Из форм азота лучшей оказалась роговая стружка, как по техническому, так и по экономическому эффекту. На втором месте по технической прибавке—селитра, а по экономической—серно-кислый аммоний. На последнем месте по технической прибавке—кровяная мука, а по экономической—селитра.

Таковы выводы по данным за 1914 год. Если приведенные расчеты перевести на масштаб современных расценок, то полученные результаты окажутся еще более многообещающими, каковое обстоятельство с тем большим основанием позволяет рекомендовать применение минеральных удобрений.

Можно с уверенностью сказать, что минеральные удобрения повышают урожай картофеля и что для хозяйства выгодно их применение.

№ п/п	Уезд.	Волость.	Селение.	Грунт.	Урожай средн. контроля.	Прибавки в пудах на десятину при внесении:					РКН. пр. мука.	
						NPK.	NP.	NK.	KP.	K.		
1	Бронницкий.	Загорновская.	Юрово.	Сл.-вал. суп.	843	177	218	132	189			
2	"	Раменская.	Старково.	"	590	320	210	290	160			
3	Дмитровский.	Подчерковский.	Дядьково.	"	1336	154	237	39	174			
4	"	"	"	"	1339	187	107	249	137			
5	"	"	"	"	1413	143	-38	200	-225			
6	Клинский.	Соголевская.	Завражье.	"	953	110	23	173	-88			
7	"	"	"	"	836	59	61	109	16			
8	"	"	Ново-Щапово.	"	909	216	116	241	41			
9	"	"	Завражье.	"	953	190	223	123	110			
10	"	"	Ново-Щапово.	"	765	85	168	58	143			
11	"	"	"	"	817	153	163	236	103			
12	Коломенский.	Парфентьевск.	Бабренево.	"	534	41	121	-47	-46			
13	Московский.	Хорошевская.	Крылацкое.	"	1176	164	237	19	339			
14	"	"	"	"	1280	328	560	13	468			
15	"	"	"	"	1128	118	-90	58	275			
16	"	"	Троиц.-Лыково.	"	644	198	79	173	116			
17	"	"	"	"	555	200	-30	115	95			
18	"	Всехвятская.	Строгино.	"	1110	413	-	268	113			
19	"	"	"	"	1152	226	-234	523	-114			
20	Коломенский.	Парфентьевск.	Парфен.	"	128	138	-30	-45	153	138	83	
21	"	"	"	"	288	32	63	187	18	89	-	
22	"	"	"	"	398	90	-	107	287	-135	-	
23	"	"	"	"	1151	296	524	401	63	124	-254	
24	Верейский.	Шелковская.	Грибцово.	Вал. суп.	842	68	28	10	50			
25	"	"	"	"	749	63	38	133	168			
26	"	"	"	"	838	95	193	-123	-13			
27	"	"	"	"	1078	-10	-60	-73	70			
28	Дмитровский.	Матинская.	Уголки.	Стр. гл.	1060	35	-	170	-45			
29	"	"	"	"	1031	194	219	259	159			
30	Дмитровский.	Подчерковская.	Дядьково.	Сл.-вал. суп.	1405	17	467	312	480			

№№ полос.	Уезд.	Волость.	Селение.	Грунт.	Урожай ср. кон.	Прибавка в пудах на десятину от весенней:				КНР.	КР.
						НРК.	НР.	НК.	КР.		
56	Коломен.	Хутор	близ Лях.	лес. суг.	266	69	- 28	- 21	2		
76	Серпух.	Басил.	Б. Лук.	вал. суг.	733	187	-121	14	47		
84	"	Бадеев.	Гришен.	стр. гл.	1017	123	163	76	143	116	
65	Москов.	Хорош.	Ромашк.	сл. вал. супеси.	1034	878	496	138	411		
66	"	"	"	"	823	564	117	214	302		
68	"	Дурык.	Дурык.	вал. суг.	896	299	4	280	179		
69	"	"	"	"	1118	161	53	105	76		
70	"	"	"	"	738	93	98	135	153		
71	"	"	"	"	616	74	-9	80	29		

Формы азотистых удобрений по фону калийно-фосфатного удобрения.

1914 года.

№№ полос.	Уезд.	Волость.	Селение.	Грунт.	Урожай среднего контроля.	Прибавки в пуд. на дес. на фоне РК.			
						Селитр.	Сер. ам. мик.	Рогов. стр.	Кров. мука
85	Богородск.	Василевск.	Дятлово.	сл. вал. супеси.	735	33	90	—	
86	"	"	"	"	558	299	484	559	24
87	"	"	"	"	273	110	145	—	
88	"	Игнатьев.	Всевол.	"	1095	183	73	—	14
89	"	Васильев.	Дятлово.	"	643	88	110	183	11
90	"	Игнатьев.	Всевол.	"	824	441	201	—	20
91	"	Васильев.	Дятлово.	"	396	124	87	174	6
92	Броницкий.	Раменская.	Старково	"	733	390	280	300	23
93	"	"	Клишева.	"	760	463	218	358	43
94	"	"	Сафоново	"	582	273	258	218	23
95	"	"	"	"	456	401	281	334	24
96	"	"	"	"	668	192	332	440	27
97	"	"	"	"	566	174	134	237	20
98	"	"	Старково	"	685	360	94	295	21
99	"	"	Клишева.	"	696	392	429	429	22
100	"	Загорновск.	Юрово.	"	663	147	-1	24	-3
101	"	"	"	"	740	198	195	315	26
102	"	"	"	"	676	177	249	229	23
103	"	"	"	"	889	164	186	251	3
104	Верейский.	Шелковск.	Алексино	вал. суг.	1440	255	—	—	—
105	"	"	"	"	1109	159	—	—	—
106	"	"	"	"	911	-101	—	—	—

1914 г.

№№ полос.	Уезд.	Волость.	Селение.	Грунт.	Урожай сред. контр.	Прибавка в пуд. на десят. на фоне РК.				КР.
						Сел.	Сер. ам.	Рогов. стр.	Кров. мука.	
107	Верейс.	Шелк.	Алекс.	вал. сугл.	1050	- 110	—	—	- 165	
108	"	"	Шелков.	"	1606	96	—	—	229	
109	"	"	"	"	778	240	—	—	95	
72	Колом.	Федос.	Ляхово.	лес. сугл.	258	58	148	100	153	
73	"	"	"	"	258	158	55	93	70	
80	"	Парфен.	Парфен.	сл.вал.суп.	635	-298	-273	593	565	
81	"	"	"	"	661	552	497	-368	-335	
85	"	"	Бобрен.	"	662	110	95	18	54	
76	"	"	Парфен.	"	729	237	406	501	—	-192
77	"	"	"	"	883	308	534	-75	169	
80	Серпух.	Васил.	Б. Лукино.	вал. сугл.	638	40	—	—	60	
81	"	"	"	"	870	53	—	—	270	
72	"	Липит.	Астафьево.	лес. сугл.	470	70	—	—	308	
82	"	Васил.	Б. Лукино.	вал. сугл.	1008	185	—	—	158	

Московские коллективные опыты с картофелем в 1915 г. *).

В 1915 году Московские коллективные опыты с картофелем закладывались по программе, разработанной Организацией Опытного Дела для 1914 года.

Опыты заложены в уездах: Московском (19 оп.), Богородском (20 оп.), Бронницком (41 оп.), Верейском (7 оп.), Дмитровском (7 оп.), Клинском (6 оп.), Коломенском (15 оп.), Можайском (4 оп.), Подольском (10 оп.), Рузском (13 оп.) и Серпуховском (20 оп.). По грунтам опыты расположены: на валунных суглинках—18 опытов, на лессовидных суглинках 8 опытов, на структурных глинах 55 опытов и на слабо валунных супесях—70 опытов.

Опыты заложены на следующие темы: 1) минимум питательных веществ, 2) формы удобрений: азота, фосфора, калия и 3) нормы роговой стружки.

Схемы опытов таковы:

I. Минимум питательных веществ:

- а) полная (NPK, NP, NK, KP, N, P, K)—44 опыта;
- в) сокращенная (NPK, NP, NK, PK)—37 опытов.

II. Формы удобрений:

- а) азота (селитра, сернокислый аммоний, кровяная мука и роговая стружка на фоне PK)—77 опытов;
- в) калия (30% калийная соль, зола древесная и зола барды на фоне PN)—41 опыт;
- с) фосфора (суперфосфат и томашлак на фоне NK)—6 опытов;

Для фона взяты N в форме селитры, K в форме 30% кал. соли и P в форме суперфосфата на всех грунтах, кроме слабо валунных супесей, где применялся томашлак.

III. Нормы роговой стружки—11 опытов. Нормы взяты : 5, 10, 15 и 20 пуд. на десятину.

Всего учтено 162 опыта с 1328 делянками. Все схемы построены с расчетом, чтобы контрольные деланки соприкасались с удобренными.

Распределение опытов по темам, по грунтам и по уездам.

У Е З Д Ы.

Табл. 1.

Темы.	Грунты.	Бого- род.	Брон- ницк.	Ве- рейс.	Дмит- ровск.	Клин- ский.	Коло- менс.	Мо- жайс.	Моск.	По- дольс.	Руз- ский.	Серп.	Всего
Мини- мум.	Слабо- вал. суп.	8	15	—	—	5	4	—	—	—	—	—	32
	Стружк. глин.	—	—	3	2	1	—	4	13	8	2	5	38
Формы.	Слабо- вал. суп.	11	19	—	—	—	8	—	—	—	—	—	38
	Стружк. глин.	—	—	4	3	—	—	—	5	2	2	1	17
Всего.	—	19	34	7	5	6	12	4	18	10	4	6	125

* Результаты докладывались Т. А. Руновым (бывшим заведующим коллективными опытами) на агрономическом совещании осенью 1915 года.

Темы.	Грунты.	Серпух.	Коломен.	Рузский.	Москов.	Всего.
Минимум.	Лессов. сугл. .	3	3	—	—	6
	Валун. сугл. .	5	—	—	—	5
Формы.	Лессов. сугл. .	2	—	—	—	2
	Валун. сугл. .	4	—	8	1	13
Всего . .	—	14	3	8	1	26

Нормы роговой стружки на фоне РК испытывались в Бронницком уезде (5 оп.), а одна роговая стружка в чистом виде испытывалась на слабо вал. супеси в Бронницком (2 оп.) и Богородском (1 оп.), на структурных глинах в Дмитровском (2 оп.) и Рузском (1 оп.).

Как указывает табличка № 1, опыты с картофелем главным образом были сосредоточены на двух грунтах: слабо-валунных супесях и структурных глинах.

Удобрения вносились в таких количествах по расчету на десятину: томасшлак (на слабо-валунных супесях) 20 пудов, суперфосфат (на остальных грунтах) 18 пуд., селитра 8 пуд., 30% калийная соль 9 пуд., зола 30 пуд., кровяная мука 10 пуд., сернокислый аммоний 5 пуд., роговая стружка 10 пуд. и барда 5 пуд. Площадь делянки 24 кв сажени. Удобрения вносились перед посадкой или под последнюю вспашку.

Результаты опытов.

Как видно из приведенной таблицы, больше всего опытов было заложено на темы минимум питательных веществ и формы азота на слабо-валунных супесях и структурных глинах.

Средние урожаи контрольных делянок для этих опытов следующие:

Урожай контролей в пудах на десятину.

Табл. 2.

Г р у н т ы.	Опыты на миним.	Опыты на формы азот.	Средний урожай.	Из числа опыт.
Слабо-валунные супеся .	910	914	912	111
Структурн. глины . . .	1002	1087	1045	79

Урожай контрольных делянок оказались довольно устойчивыми для аждого грунта.

Чтобы судить о степени устойчивости средних контролей приведена следующая табличка:

Число случаев.

Таблица 3.

Урожай контролей в пуд.	Слабо-вал. супеси.	Структурн. глины.	Всего.
Ниже 300	0	1	1
от 300 до 600	10	0	10
„ 600 „ 900	44	24	68
„ 900 „ 1200	39	32	71
„ 1200 „ 1500	17	15	32
Свыше	1	7	8
В с е г о	111	79	190

Как видим, больше всего случаев, приближающихся к полученному среднему арифметическому, указанному в таблице № 2. Колебания урожаев контрольных деленок достигают 900 пуд. (от 600 до 1500 пуд.), прибавки от внесенных удобрений (см. табл. № 6) достигают 450 пудов.

Несмотря на отсутствие резко бросающихся в глаза результатов, рассмотрение полученных цифровых данных позволяет сделать достаточно определенные выводы.

Рассмотрение проведем в отдельности для каждой темы опытов.

Минимум питательных веществ.

Так как опыты заложены по двум схемам, то количество различных удобренных деленок не одинаково. Больше всего данных по 4 комбинациям удобрений полному и парным: NP, NK, KP, которые одинаково встречались как в полной, так и в сокращенной схемах, зато меньше опытных деленок с одиночными удобрениями. Поэтому результаты опытов мы разделили на 2 группы:

- 1) NPK, NP, NK, KP (83 опыта) и 2) N, P, K (41 опыт).

Общие результаты. Прибавка от внесения удобрений.

Минимум питательных веществ.

Таблица 4.

	Урожай контролей.	NPK.	NP.	NK.	KP.	Число опы- тов 83.
в пуд. на дес.	955	182	137	163	138	
в ‰	100	19	14	17	15	

Как показывает эта табличка, выше всего прибавка от полного удобрения, затем от NK.

NK лучше NP, KP лучше NP, следовательно калий в первом минимуме. NK лучше PK, следовательно азот во втором минимуме.

Общие результаты. Минимум питательных веществ.

Таблица 5.

	Урожай контроли.	N	P	K
в пудах	900	103	78	132
в ‰	100	11	9	15

Число опы-
тов 41.

Так же, как и предшествующие результаты испытания парных удобрений и одиночные удобрения обнаружили тот же порядок последовательности: первое место занял калий, второе—азот, третье—фосфор.

Если рассмотреть устойчивость этих средних прибавок, то мы увидим сильное отклонение от так называемой средней арифметической, выраженной в таблицах № 4 и 5.

Распределение прибавок по их величине.

Таблица 6.

Величина прибавок в пуд. на десятицу.	1-я группа.					2-я группа.				Итого для I и II групп.
	NPK.	NP.	NK.	KP.	ВСЕГО.	N	P.	K.	ВСЕГО.	
Ниже 0 . . .	9	8	6	11	34	8	10	7	25	59
От 0 до 50 .	7	10	11	8	36	7	7	6	20	56
„ 50 „ 100 .	6	12	5	11	34	7	9	7	23	57
„ 100 „ 200 .	19	19	21	17	76	8	9	7	24	100
„ 200 „ 400 .	20	22	28	20	90	9	4	12	25	115
СВЫШЕ 400 .	13	2	2	6	23	7	2	2	11	34
Всего .	74	73	73	73	293	46	41	41	128	421

Прибавки распределены в зависимости от их величины, причем прибавки ниже нуля, т.-е. делянки удобренные, но обнаружившие отрицательное действие, вошли в одну группу независимо от величины отклонения. Подобных делянок без положительных прибавок оказалось около 1/7 всего числа делянок, причем большая часть их пала на делянки с одиночными удобрениями (1/5 всех делянок) и относительно меньше для сложных удобрительных комбинаций, около 1/9 всех делянок. Во всех других случаях удобренные делянки повысили урожай, а именно из 421 делянки—362 делянки дали положительную прибавку. Это показывает, что минеральные удобрения несомненно действуют. Табличка указывает кроме того, как велико действие удобрений и на сколько устойчиво получение прибавок той или иной величины.

В общем для обеих категорий опытов наиболее устойчивыми являются прибавки в группах от 100 до 400 пуд. (215 делянок), т.-е. половина всех случаев; примерно четвертая часть делянок дала прибавки до 100 пуд. (113 дел.); остальные случаи приходится на прибавки свыше 400 пуд., каковых оказалось всего 34 случая.

Несколько иные результаты приходится отметить при рассмотрении данных по каждой категории опытов в отдельности.

Для I-й категории наиболее многочисленные случаи прибавок приходится на группы с прибавками от 100 до 400 пуд. (средняя прибавка от

137 до 182 пуд.), между тем как для II категории опытов распределение прибавок по группам весьма равномерное. Средняя прибавка при внесении одиночных удобрений равна от 78 до 132 пуд.

Средняя прибавка для I категории оказывается более устойчивой, нежели для второй, т.е. чем полнее комбинация внесенного удобрения, тем значительнее прибавка урожая и тем устойчивее положительный результат действия удобрений.

Относительно отдельных удобрительных комбинаций приходится отметить, что для комбинации NPK оказалось относительно много деленок с максимальными прибавками свыше 400 пудов, а для комбинации P (средняя прибавка 78 пуд.) оказалось относительно много случаев с отрицательными прибавками.

Из всего сказанного вывод такой: минеральные удобрения обычно дают положительный результат, при чем прибавки редко превышают 400 пудов, но в большинстве случаев превышают 100 пудов, что составляет около 14—15% к урожаю.

При обозрении по грунтам можно видеть, что опыты дали следующие результаты:

Минимум питательных веществ по грунтам.

Табл. 7.

Г р у н т .	В п у д а х на десятину.						То же в ‰.			
	Число опыт.	Урож. контроль	П р и б а в к и .				NPK	NP	NK	KP
			NPK	NP	NK	KP				
Структурн. глины	39	1002	168	152	153	163	17	15	15	16
Слабо-валун. суп.	35	910	212	133	191	151	23	15	21	17
Валун. сугл. . . .	4	1077	77	168	153	-169	7	16	14	-16
Лессов. сугл. . . .	5	807	160	25	52	105	20	3	6	13
Среднее	83	955	182	137	163	138	19	14	17	15

Среднее получено соответственно числу случаев в каждой группе.

Наилучшие результаты получились при полном удобрении на всех грунтах, за исключением валунных суглинков, на которых наибольший эффект получился при комбинации NP; второе место для структурных глин и лессовидных суглинков занимает KP, для слабо-валунных супесей и для валунных суглинков KN. Третье место на слабо-валунных супесях занимает комбинация KP, каковой факт свидетельствует, что для этого грунта в первом минимуме обретаются калий, потом азот, потом фосфор.

Данные для одиночных удобрений имеются только для двух наиболее распространенных грунтов:

Минимум питательных веществ по грунтам.

Табл. 8.

Г р у н т .	Число случ.	В п у д а х на десятину.				То же в ‰		
		Урож. вонтр.	П р и б а в к и к урожаю.			N	P	K
			N	P	K			
Структурные глины	15	915	105	148	176	12	16	19
Слабо-валун. супеси	26	892	102	37	107	11	4	12
Среднее	41	900	103	78	132	11	9	15

Рассмотрение этой таблички даёт право сделать заключение, что из одиночных удобрений на структурных глинах лучше всего действует калий и фосфор, а на слабо-валунных супесях—калий и азот, при чем те же удобрения в парных комбинациях выказали соответственно наилучшие результаты на тех же грунтах.

Общие выводы из этих опытов могут быть сформулированы так: на структурных глинах лучше всего действует калий и азот и их комбинация, а на слабо-валунных супесях калий и азот и их комбинация. Лессовидные и валунные суглинки реагируют так же как структурные глины.

2. Формы азота.

Следующей темой по численности опытов является испытание форм азота. Испытывались следующие виды: селитра, сернокислый аммоний, кровяная мука и роговая стружка, все на фоне полного удобрения, т. е. с прибавлением РК.

Сравнение форм азотистых удобрений по разным почвенным грунтам.

Табл. 9.

Грунты.	Число опытов.	Урожай контроля.	В пудах на десятину.				Тоже в ‰‰.			
			Прибавка от внес. удобр. по фону РК.				1	2	3	4
			Селитра 1.	Серно-кислый аммоний. 2.	Кровяная мука. 3.	Роговая стружка. 4.				
Слабо-валунные супесч.	43	914	163	238*)	152	206*)	18	24	17	21
Структурные глины . .	23	1087	147	225	123	182**)	14	20	12	16
Валунные суглинки . .	7	1120	273	322	214	424	24	29	19	38
Лессовидные суглинки. .	4	1082	136	—	87	233	13	—	8	22
Среднее (без лессов. сугл.)	77	988	168	242	149	219	17	25	15	22

Опытов больше всего было заложено на слабо-валунных супесях и на структурных глинах, а делянок больше было с селитрой и кровяной мукой, что произошло потому, что делянка с кровяной мукой, на фоне РК была прибавлена к схеме на минимум.

Средние урожаи контролей приближаются к таковым, высчитанным для опытов на минимум.

Выше всего прибавки оказались от серно-кислого аммония, потом от роговой стружки, а хуже всего действовала кровяная мука.

Иное чередование получилось на валунных суглинках, для которых максимальный эффект получился при роговой стружке, а серно-кислый аммоний оказался на втором месте.

*) 28 опытов, для которых средний урожай контролей 985 пудов.

***) 13 " " " " " " " 1139 "

3. Формы калия.

Опытов с испытанием форм калия было заложено относительно меньше; больше всего их было для слабо-валунных супесей и совсем не было для лессовидных суглинков.

Сравнение различных калийных удобрений по типам грунтов. Табл. 10.

Грунты.	Число опытов.	Урожай контроля.	В пудах на десятину.			Тоже в ‰.		
			Прибавка урож. по фону РN.			1	2	3
			30% кал. соль. 1.	Зола. 2.	Барда. 3.			
Слабо-вал. супесч.	27	988	199	194	240	20	19	24
Структурн. глины.	6	1195	188	56	—	16	5	—
Валунные суглин.	8	1212	251	212	—	21	18	—
Среднее	41	1062	208	177	240	20	17	24

Очень хороший результат дала барда на слабо-валунных супесях, лучше даже, чем 30% калийная соль. Зола древесная дала меньшую прибавку, чем 30% калийная соль для структурных глин, для слабо-валунных супесей прибавка от древесной золы одинакова, как и от 30% калийной соли, а для валунных суглинков несколько меньше.

Больше всего прибавки получились на валунных суглинках, а меньше всего на структурных глинах.

Общие выводы таковы: зола и барда могут заменить 30% калийную соль на слабо-валунных супесях и на валунных суглинках, на структурных же глинах лучше действует 30% калийная соль.

4. Формы фосфора.

Немного опытов (6) имеется с испытанием форм фосфорно-кислых удобрений, и притом все они были заложены на слабо-валунных супесях.

Сравнивались две формы томасшлак и суперфосфат. Обычно на супесях применяется менее растворимая форма томасшлак. Между тем в данных опытах обнаружилось лучшее действие суперфосфата, в каковому результату следует относиться с осторожностью в виду того, что опыты эти были слишком малочисленны.

Сравнение форм фосфорно-кислых удобрений. Табл. 11.

	Число опытов.	Урожай контроля.	Прибавка по фону МК.	
			Суперфосф.	Томасшлак.
В пудах на десятину . . .	6	833	248	203
Тоже в ‰.	6	100	30	24

Испытания производились по фону 30% калийной соли в серлиты.

5. Сравнение комбинаций—суперфосфат, 30% кал. соль и селитра с комбинацией суперфосфат, зола и кровая. мука.

Опыты произведены на структурных глинах. Всего их одиннадцать. Фосфором взят суперфосфат.

По фону суперфосфата.

Табл. 12.

	Урожай контроля.	Число опытов.	Прибавка	
			Селитра и 30% кал. соль.	Кроваая мука и зола.
В пудах на десят	972	11	159	255
Тоже в %/о	100	11	16	26

Опыты дали более благоприятный результат для комбинации золы, кровайной муки и суперфосфата.

6. Нормы роговой стружки.

Всех опытов тоже очень мало.

Прибавки к урожаю в пудах на десятину.

Табл. 13.

Грунты.	На фоне РК.						На пресном фоне.					
	Число опытов.	Урож. контр.	Внесено роговой струж. в пуд. на дес.				Число опытов.	Урож. контр.	Внесено роговой струж. в пуд. на дес.			
			5	10	15	20			5	10	15	20
Слабо-валун. сунесей . . .	5	653	98	116	—	239	3	593	115	110	244	123
Структурные глины . . .	—	—	—	—	—	—	3	935	51	187	—	225
Среднее в %/о на пресн. фоне.	—	—	—	—	—	—	—	100	11	19	(33)	23
Среднее в %/о на обоих фонах для слабо-валун. сунесей..	—	100	17	18	—	31	—	—	—	—	—	—

По этим единичным опытам видно, что повышение нормы роговой стружки увеличивает урожай.

Рентабельность.

Рентабельность удобрений зависит от многих местных экономических условий, но главным фактором в этом случае является соотношение цен на продукт и цен на удобрение. Для осени 1915 г. можно считать стоимость пуда картофеля в 30 коп., а удобрение покупалось по следующим расценкам: суперфосфат—72 коп. пуд, 30% калийная соль—90 коп., селитра—

2 р., томашлак—51 коп., серно-кислый аммоний—2 р. 35 к., кровяная мука—1 р. 70 к. и роговая стружка—по 1 руб.

Рентабельность минеральных удобрений.

Табл. 14.

Удобрения.	В пудах на десять прибавка.	Стоимость прибавки.	Стоимость удобрений.	Денежная прибыль.
НРК	182	54 р. 60 к.	35 р. 10 к.	19 р. 50 к.
НР.	137	41 р. 10 к.	27 р. — к.	14 р. 10 к.
НК.	163	48 р. 90 к.	24 р. 10 к.	24 р. 80 к.
КР.	138	41 р. 40 к.	19 р. 10 к.	22 р. 30 к.
Н.	103	30 р. 90 к.	16 р. — к.	14 р. 90 к.
Р.	78	23 р. 40 к.	11 р. — к.	12 р. 40 к.
К	132	39 р. 60 к.	8 р. 10 к.	31 р. 50 к.
РК серно-кисл. аммиак	242	72 р. 60 к.	30 р. 85 к.	41 р. 75 к.
РК кровян. мука. .	149	44 р. 70 к.	36 р. 10 к.	8 р. 60 к.
РК роговая стружка	219	65 р. 70 к.	29 р. 10 к.	36 р. 60 к.

Наиболее рентабельным оказалось применение серно-кислого аммония на фоне РБ, также хорошо окупалось удобрение роговой стружкой на фоне РБ и удобрение одним калием. Относительно менее рентабельны фосфор и азот по одиночке и в парной комбинации. Все же все удобрения дали вполне определенную денежную прибавку.

Заключение.

В заключение суммируем выводы:

1. Удобрения в 1915 г. повысили урожай картофеля, но прибавка почти не возвышается сверх 400 пуд., хотя все-таки в большинстве случаев прибавка выше 100 пуд., составляя 14—15% от урожая неудобренной делянки.
2. На структурных глинах лучше всего применять калий и фосфор и их комбинацию, на слабс-валунных супесях—калий и азот и их комбинацию. Лессовидные и валунные суглинки реагируют одинаково с структурными глинами.
3. Из форм азота наиболее удачным удобрением следует считать серно-кислый аммоний и роговую стружку.
4. Зола и барда могут заменить 30% калийную соль на слабо-валунных супесях. На структурных же глинах лучше 30% калийная соль. На валунных суглинках зола дала хорошее повышение урожая.
5. Наиболее рентабельным удобрением является сернокислый аммоний, затем роговая стружка, при условии внесения их на фоне РБ, а затем

1915 г.

Минимум питательных веществ.

Приложение.

№.№ полюс.	Уезд.	Волост.	Селение.	Грунт.	Сред урож. конт.	Прибавки в пуд. на десят.						
						NPk	NP	NK	KP	N	P	K
16	Богор.	Васил.	Черное.	сл.в.суп.	1099	431	291	381	126	326	276	221
42	Брон.	Рамен.	Демент.	" " "	1431	249	217	214	177	82	169	174
43	"	"	"	" " "	1441	167	132	207	-46	222	174	249
1	Богор.	Васил.	Дятлов.	" " "	848	200	140	-38	140	-128	82	55
2	"	"	Хутор.	" " "	673	-13	-33	153	240	98	15	233
3	"	"	Дятлов.	" " "	1093	207	167	312	57	147	122	2
13	"	"	Собол.	" " "	1013	512	217	382	297	282	-23	272
37	Брон.	Загор.	Юрово.	" " "	1063	80	-20	195	168	98	133	240
29	"	"	Малыш.	" " "	754	49	-59	47	97	37	67	44
61	"	Рамен.	Сафон.	" " "	570	137	26	256	-15	16	-87	-52
60	"	"	"	" " "	555	-25	-47	3	78	-15	53	-81
55	"	"	Н. Село	" " "	618	170	8	175	-5	128	10	55
56	"	"	"	" " "	799	37	172	-29	164	-31	-174	119
54	"	"	"	" " "	696	243	84	86	39	-24	-111	19
53	"	"	"	" " "	551	62	45	47	85	135	105	-11
44	"	"	Демент.	" " "	916	72	-9	231	-36	424	89	23
52	"	Загор.	Малыш.	" " "	924	154	102	104	37	34	-51	-21
33	"	"	"	" " "	434	22	124	257	247	7	19	314
38	"	"	Юрово.	" " "	738	242	147	205	77	-33	90	135
24	"	"	Бузнец.	" " "	653	145	8	158	68	53	90	55
21	Богор.	Игнат.	Степан.	" " "	1206	94	99	114	274	79	39	214
19	"	"	"	" " "	1189	189	89	164	-144	227	-84	112
87	Колом.	Парф.	Амерев.	" " "	832	181	131	256	51	216	-154	51
86	"	"	"	" " "	1111	139	59	189	-16	14	164	-91
88	"	"	"	" " "	952	338	278	223	165	171	28	248
89	"	"	"	" " "	1025	155	98	190	73	78	-73	150
56	Серп.	Лянит.	Мясное.	лес. суг.	885	338	123	88	-85	138	138	-133
58	"	"	"	" " "	876	44	59	-119	86	-124	299	104
104	Моск.	Троиц.	Новос.	" " "	940	245	218	295	358	275	-88	235
145	Серп.	Вадев.	Бадеев.	стр. гл.	676	32	10	25	-56	50	42	93
146	"	"	"	" " "	618	40	90	75	-71	160	-3	20
108	Моск.	Троиц.	Васил.	" " "	808	-18	312	182	292	192	92	72
161	Серп.	Хогун.	Разинь.	" " "	1329	286	259	398	59	191	246	-32
162	"	"	"	" " "	1542	159	44	209	239	39	434	591
131	Подол.	Сухан.	Барыш.	" " "	690	-425	-353	-450	523	-430	438	288
130	"	"	"	" " "	638	22	190	137	-63	216	60	170
128	"	Домод.	Ст. Ямы.	" " "	990	396	296	291	348	276	271	203
129	"	"	"	" " "	1105	365	268	445	298	295	108	280
126	"	"	Павлов.	" " "	1152	265	20	-82	485	-40	28	521
127	"	"	"	" " "	653	73	63	13	105	-3	153	-60
124	"	"	"	" " "	816	307	204	264	154	177	99	32
125	"	"	"	" " "	751	165	180	255	187	70	212	167
105	Моск.	Троиц.	Новос.	" " "	1023	137	347	-	367	-	127	67

Испытывались удобрения: на слабо-валуниных супесях: томасшлак, селитра, 30% кал. соль; на лессовидных суглинках: суперфосфат, селитра, 30% кал. соль; на структурных глинах: тоже, как и на лессовидн. суглинк., т.е. суперфосфат, селитра, 30% кал. соль.

№№ пос.	Уезд.	Волость.	Селение.	Грунт.	Сред. урож. конт	Прибавки в пуд. на десятину.			
						НРК	НР	НК	КР
22	Богород.	Игнатьев.	Степаново.	сд. - в. суп.	1005	188	148	100	303
4	"	Васильев.	Дятлово.	" " "	1361	277	207	24	147
5	"	"	"	" " "	855	530	625	340	575
9	"	"	"	" " "	475	-53	-20	125	155
80	Клянский.	Соголевск.	Н. Шапово.	" " "	1148	437	232	249	269
81	"	"	"	" " "	989	523	236	358	491
82	"	"	"	" " "	1021	479	259	342	404
79	"	"	"	" " "	855	320	245	335	308
78	"	"	"	" " "	954	471	246	316	433
85	Коломен.	Бояркинск.	М. Уварово.	лессов. суг.	535	3	13	125	63
84	"	"	"	" " "	540	162	12	—	312
160	Серпухов.	Семеновск.	Михеево.	" " "	1198	254	-83	114	147
153	"	Васильев.	Лукино.	вал. сугл.	1125	170	185	105	-258
154	"	"	"	" " "	956	34	167	264	97
151	"	"	"	" " "	1087	71	213	221	-149
149	"	"	"	" " "	1139	34	106	21	-364
69	Верейский.	Богородск.	Пушкино.	струев. глин.	1473	138	45	43	115
67	"	"	"	" " "	1261	-8	—	7	19
66	"	"	"	" " "	1238	33	133	515	28
70	Дмитров.	Озерецкая.	Васильев.	" " "	994	171	196	121	221
71	"	"	"	" " "	1002	238	186	13	-42
77	Клянский.	Давыдов.	Ясенево.	" " "	1218	423	395	358	488
117	Московск.	Черязов.	Коб. Лужа.	" " "	858	237	187	199	144
118	"	"	"	" " "	983	205	137	182	232
116	"	"	"	" " "	1280	493	313	85	155
119	"	"	Юрово.	" " "	984	246	223	173	118
120	"	"	"	" " "	1085	418	215	218	250
121	"	"	Коб. Лужа.	" " "	973	202	139	187	130
140	Русский.	Мамошин.	Н. Сладков.	" " "	1033	367	42	392	117
147	Серпухов.	Бадеевск.	Бадеево.	" " "	1009	238	208	358	216
98	Можайск.	"	Романцово.	" " "	1639	-622	103	8	-95
99	"	"	Ст. Село.	" " "	1220	-215	82	-85	—
101	"	"	"	" " "	1585	-45	-35	30	30
102	"	"	"	" " "	926	514	589	289	384
106	Московск.	Троицкая.	Троицк.	" " "	1050	450	80	190	240
109	"	"	"	" " "	765	495	75	-45	35
111	"	"	Хлебник.	" " "	913	166	77	172	32
115	"	"	"	" " "	743	67	107	132	72
141	Русский.	Мамошин.	Козлово.	" " "	1014	109	37	162	74
141	"	"	"	" " "	1014	199	84	64	17

На валунистых суглинках испытывались те же удобрения, как и на лессовидных суглинках, т. е. суперфосфат, селитра, 30% калийная соль.

Формы азота.

№№ посос.	Уезд.	Волость.	Селение.	Грунт.	Сред. урожай контр.	Прибавки в пуд. на дес. на фоне РК			
						Се- дистра	Серн. аммон	Рогов. стр.	Кров. мука.
157	Серпухов.	Семенов.	Макеево.	лессов. суг.	1038	117	—	387	242
157	"	"	"	" "	1038	159	—	—	—
159	"	"	"	" "	1125	163	—	78	68
159	"	"	"	" "	1125	105	—	—	—
182	Рузский.	Горбовск.	Акулово.	валун. суг.	844	68	276	176	73
133	"	"	"	" "	917	139	414	431	112
134	"	"	"	" "	2003	275	549	191	338
135	"	"	"	" "	924	340	376	344	165
155	Серпухов.	Васильевск.	Лувино.	" "	1123	467	262	87	336
150	"	"	"	" "	1077	400	253	128	335
152	"	"	"	" "	953	224	129	113	142
145	"	Бадеевск.	Бадеево.	струк. глин.	676	32	—	—	110
146	"	"	"	" "	618	40	—	—	72
108	Московский.	Троицкая.	Васильево.	" "	808	—18	—	—	152
69	Верейск.	Богород.	Пушкино.	" "	1473	138	—50	—	—
67	"	"	"	" "	1261	—8	24	—	—
66	"	"	"	" "	1238	33	40	—	—
12	Московский.	Троицкая.	Хлебник.	" "	1398	77	42	97	2
13	"	"	"	" "	826	87	—36	49	44
122	Подольск.	Домодед.	Павлово.	" "	767	123	141	206	128
123	"	"	"	" "	1023	64	112	229	149
62	Верейск.	Богород.	Н. Никол.	" "	1770	120	410	458	80
65	"	"	"	" "	1526	49	376	104	59
64	"	"	"	" "	1929	151	393	269	369
63	"	"	"	" "	1044	111	379	31	104
107	Московский.	Троицкая.	Горки.	" "	928	333	278	188	143
110	"	"	Хлебник.	" "	1048	260	248	107	80
142	Рузский.	Мамошк.	Козлово.	" "	673	327	289	279	249
143	"	"	"	" "	793	358	350	180	10
48	Серпухов.	Бадеевск.	Бадеево.	" "	1082	573	178	198	313
03	Московский.	Троицкая.	Новосил.	" "	1195	145	235	—	25
73	Дмитров.	Озерецкая.	Ярыгино.	" "	1042	91	186	—	—
72	"	"	"	" "	864	224	571	—	—
76	"	"	"	" "	1016	61	346	—	—

№№ полос.	Уезд.	Волость.	Селение.	Грунт.	Сред. урожай контр.	Прибавки в пуд. на дес. на фоне РК.			
						Се- литра	Серн. аммон.	Рогов. стр.	Кров. мука.
97	Коломен.	Парфент.	Парфент.	с.л.-в. суп.	734	139	129	— 6	— 51
96	"	"	"	" " "	1550	98	112	60	— 15
95	"	"	"	" " "	1291	104	116	186	196
94	"	"	"	" " "	539	33	163	98	11
20	Богород.	Игнатъев.	Степаново.	" " "	928	97	227	— 33	62
34	Бронниц.	Загорнов.	Малыш.	" " "	629	156	176	201	143
49	"	Раменск.	Донино.	" " "	1496	124	189	324	192
46	"	"	"	" " "	1343	175	268	335	283
36	"	Загорнов.	Малышев.	" " "	996	137	254	234	7
35	"	"	"	" " "	702	296	83	256	316
28	"	"	"	" " "	883	259	224	169	177
39	"	"	Юрово.	" " "	1015	130	203	43	— 25
40	"	"	"	" " "	687	286	311	216	148
47	"	Раменск.	Донино.	" " "	1061	142	299	347	262
25	"	Загорнов.	Кузнец.	" " "	716	112	— 3	192	207
50	"	Раменск.	Игумново.	" " "	1001	292	137	257	349
48	"	"	Донино.	" " "	1118	307	462	553	302
52	"	"	Игумново.	" " "	828	645	528	65	45
51	"	"	"	" " "	1378	18	203	— 108	— 253
10	Богород.	Васильев.	Дятлово.	" " "	1008	380	390	335	403
18	"	Игнатъев.	Всеволод.	" " "	1409	— 79	81	— 46	226
17	"	"	"	" " "	829	136	264	69	29
14	"	Васильев.	Черное.	" " "	1008	213	393	553	583
7	"	"	Дятлово.	" " "	612	223	231	276	33
8	"	"	"	" " "	775	310	313	300	250
11	"	"	Пуршево.	" " "	713	148	295	203	253
12	"	"	Соболиха.	" " "	1340	— 5	140	110	140
15	"	"	Черное.	" " "	1000	260	485	573	575
61	Бронниц.	Раменск.	Сафоново.	" " "	570	136	—	—	33
60	"	"	"	" " "	555	— 25	—	—	— 20
55	"	"	Н. Село.	" " "	618	170	—	—	345
56	"	"	"	" " "	799	37	—	—	132
54	"	"	"	" " "	696	243	—	—	189
53	"	"	"	" " "	551	62	—	—	150
44	"	"	Дементьев.	" " "	916	72	—	—	— 64
32	"	Загорнов.	Малыш.	" " "	924	154	—	—	102
33	"	"	"	" " "	434	22	—	—	277
38	"	"	Юрово.	" " "	738	242	—	—	125
24	"	"	Кузнецово.	" " "	653	145	—	—	190
21	Богород.	Игнатъев.	Степан.	" " "	1206	94	—	—	74
19	"	"	"	" " "	1189	189	—	—	257
89	Коломен.	Парфент.	Аметеево.	" " "	1025	155	—	—	48
87	"	"	"	" " "	832	181	—	—	— 229

Формы калии.

№. № посл.	Уезд.	Волость.	Селение.	Грунт.	Средний урожай контролей.	Прибавка в пудна дес. на фоне NР.		
						30% кал. соль.	Зола.	Барда
155	Серпухов.	Васильев.	Лукино.	валун. суг.	1123	467	297	—
150	"	"	"	" "	1077	400	320	—
152	"	"	"	" "	953	224	307	—
136	Рузский.	Горбовск.	Тимофеево	" "	1700	90	255	—
137	"	"	"	" "	1188	-110	-17	—
138	"	"	"	" "	908	310	463	—
139	"	"	"	" "	1053	360	380	—
100	Можайск.	"	Ст. Седо.	" "	1695	270	-305	—
161	Серпухов.	Хатунск.	Разинык.	струк. гл.	1329	286	71	—
162	"	"	"	" "	1542	159	339	—
131	Подольск.	Суханов.	Ворыпаево	" "	690	-425	528	—
130	"	"	"	" "	638	22	117	—
128	"	Домодедов.	Ст. Ямы.	" "	990	396	406	—
129	"	"	"	" "	1105	365	218	—
126	"	"	Павловск.	" "	1152	265	218	—
127	"	"	"	" "	653	73	255	—
124	"	"	"	" "	816	307	164	—
125	"	"	"	" "	751	165	332	—
105	Московск.	Троицкая.	Новосильц.	" "	1023	138	167	—
104	"	"	"	" "	940	245	-70	—
69	Верейский.	Богородск.	Пушкино.	" "	1473	138	75	—
67	"	"	"	" "	1261	-8	26	—
66	"	"	"	" "	1238	33	195	—
148	Серпухов.	Бадеевск.	Бадеево.	" "	1082	573	-107	—
103	Московск.	Троицкая.	Новосильц.	" "	1195	145	215	—
37	Бронницк.	Загорнов.	Юрово.	" "	1063	80	108	—
29	"	"	Малышево.	" "	754	49	47	—
47	"	Раменск.	Донино.	" "	1061	142	—	197
27	"	Загорнов.	Кузнецово.	с.л.-в. суг.	709	401	—	336
25	"	"	"	" "	716	112	—	302
50	"	Раменск.	Игумново.	" "	1001	292	—	322
48	"	"	Донино.	" "	1118	307	—	252
52	"	"	Игумново.	" "	828	645	—	413
51	"	"	"	" "	1378	18	—	50
10	Богород.	Васильев.	Дятлово.	" "	1008	380	200	—
45	Бронницк.	Раменск.	Демент.	" "	846	204	262	267
45	"	"	"	" "	846	-86	147	92
91	Коломен.	Парфент.	Бобренов.	" "	1346	194	59	494
90	"	"	"	" "	1090	328	218	358
41	Бронницк.	Загорн.	Юрово.	" "	1283	215	303	345
30	"	"	Малышево.	" "	821	149	21	109
30	"	"	"	" "	821	94	-1	1
93	Коломен.	Парфент.	Бобренов.	" "	1415	175	350	243
92	"	"	"	" "	1153	475	383	105

№№ полос.	Уезд.	Волость.	Селение.	Грунт.	Средний урожай контролей	Прибавка в пуд. на дес. на фоне NP.		
						30% кал. соль.	Зола.	Барда
18	Богород.	Игнатьев.	Всеволод.	сл.-в. суп.	1409	—79	231	144
17	"	"	"	" " "	829	136	49	371
14	"	Васильев.	Черное.	" " "	1008	213	238	108
7	"	"	Дятловка.	" " "	612	223	118	231
8	"	"	"	" " "	775	310	395	425
11	"	"	Пуршево.	" " "	713	148	405	208
12	"	"	Соболиха.	" " "	1340	— 5	120	170
15	"	"	Черное.	" " "	1000	260	220	185

Формы фосфора.

№№ полос.	Уезд.	Волость.	Селение.	Грунт.	Средний урожай контролей.	Приб. в пуд. на дес. на фоне NK.	
						Супер- фосф.	Томас- шлак.
36	Бронниц.	Загорнов.	Малышево.	сл.-вал. суп.	996	217	137
35	"	"	"	" " "	702	226	296
28	"	"	"	" " "	883	384	259
39	"	"	Юрово.	" " "	1015	245	130
40	"	"	"	" " "	687	236	286
25	"	"	Кузнецово.	" " "	716	182	112

Нормы роговой стружки.

1915 г.

№№ полос.	Уезд.	Волость.	Селение.	Грунт.	Средний урож. конт.	Прибавка в пудах. на дес. на фоне PK.			
						Внесено роговой стружки на десятину.			
						5 п.	10 п.	15 п.	20 п.
23	Бронницкий.	Загорновск.	Кузнецово.	сл.-вал. суп.	609	186	156	—	179
57	"	Раменская.	Сафоново.	" " "	603	48	68	—	198
58	"	"	"	" " "	475	35	95	—	240
59	"	"	"	" " "	788	144	257	—	337
59	"	"	"	" " "	788	77	4	—	239
26	"	Загорновск.	Кузнецово.	" " "	496	114	124	221	164
31	"	"	Малышево.	" " "	961	114	136	266	91
6	Богородск.	Васильевск.	Дятлово.	" " "	321	116	69	—	114
74	Дмитровск.	Озерецкая.	Ярыгино.	стр. глин.	906	—33	114	—	117
75	"	"	"	" " "	1100	183	228	—	270
114	Рузский.	Мамошинск.	Рождествен.	" " "	798	3	220	—	288

Московские коллективные опыты с картофелем в 1916 г.

Программа опытов с картофелем на 1916 год не подвергалась коренному пересмотру и опыты в этом году производились по плану, принятому в 1914 году, при чем однако, исходя из практических условий постановки опытов оказалось возможным несколько расширить программу исследований.

Пришлось, на ряду с испытанием форм азота включить ряд опытов с испытанием форм калия и фосфора. Крайний недостаток на рынке запасов минеральных удобрений и полное отсутствие некоторых туков побудило и опыты на минимум заложить на фоне двух фосфатных и двух азотистых удобрений.

Всего учтено 123 опыта в восьми уездах: в Богородском—25, в Бронницком—27, в Верейском 10, в Дмитровском—5, в Клинском—10, в Коломенском—10, в Рузском—23 и в Серпуховском—13 опытов. По грунтам опыты распределялись так: на слабо-валунных супесях 57, на структурных глинах—30, на валунных суглинках—20 и на лессовидных суглинках—16 опытов. Опыты заложены на следующие темы:

Минимум питательных веществ:

Полная схема: O, NPK, NP, O, NK, PK, O, N, P, O, K, O.	14 опытов.
Сокращенная схема O, NPK, NP, O, NK, KP, O	39 опытов.
Упрощенная схема NPK, O	5 опытов.

Всего 58 опытов.

Формы удобрений: азота (23 опыта), калия (31 опыт) и фосфора (7 оп.) фосфор-азота (4 опыта), а всего 65 опытов.

Контрольных делянок на схему приходилось столько, сколько надо было для того, чтобы каждая удобренная делянка одной своей стороной касалась неудобренной делянки. Площадь делянки принималась всюду в 24 кв. саж. Из удобрений испытывались следующие формы и в таких количествах:

Томасшлак—(18 пуд.—69 опытах и 20 пуд. в 24 опытах), суперфосфат (18 пуд. в 38 опытах), костяная мука (10 пуд. в 5 опытах), преципитат (8 пуд. в 5 опытах), селитра (8 пуд.) сернокислый аммоний (8 пуд. в 77 опытах и 10 пуд. в 18 опытах), роговая стружка (10 пуд. в 19 опытах), провянамука (10 пуд. в 21 опыте и 8 пуд. в 3 опытах), 30% калийная соль (9 пуд. в 112 опытах и 10 пуд. в 10 опытах), зола (20 пуд. в 31 опыте) и барда (8 пуд. в 17 опытах).

Результаты опытов.

Как указано выше, число тем и схем при опытах в 1916 г. пришлось несколько увеличить благодаря отсутствию и недостатку некоторых удобрений, которые ранее господствовали при постановке опытов и обратно тому, благодаря появлению на сцену некоторых других туков, производство коих усилилось в связи с обстоятельствами военного времени.

В связи с тем, при постановке опытов иногда умышленно вводилось параллельное испытание различных форм, а поэтому рассматривать результаты опытов удобнее не в общем их суммарном виде, а соответственно испытываемым формам удобрений. В результате опытов этого года можно

констатировать общее благоприятное действие удобрений в разных их комбинациях, хотя приходится отметить, что результаты носят разрозненный характер, благодаря малочисленности опытов по каждой отдельной не только схеме, но и теме.

Удобрения проявили положительное действие, т.-е. дали прибавку урожаев, урожай же контрольных делянок, вероятно, в связи с метеорологическими условиями года, обнаружили очень сильные колебания. Для лучшего выявления эффекта приведем данные по урожаям контрольных делянок.

В среднем, из 123 опытов средний урожай оказался—767 пудов с десятины, при чем меньше 600 пуд. с десятины урожай оказался в 32 опытах, урожай от 600 до 1000 пудов—отмечены для 69 опытов и свыше 1000 пуд. для 22 опытов. По уездам урожайность крестьянских полос распределялась так: ниже всего урожай оказался в Коломенском уезде—570 пуд. (10 опытов), потом в Клинском—614 пуд. (10 опытов), Бронницком—668 пуд. (27 опытов), Богородском—711 пуд. (25 опытов), Рузском—860 пуд. (23 опыта), Серпуховском—878 пуд. (13 опытов), Берейском—1019 пуд. (10 опытов), а выше всего в Дмитровском—1061 пуд. (5 опытов).

Максимальный урожай превысил 1500 пуд., а самый низкий оказался около 300 пуд., таким образом амплитуда колебаний равняется 1200 пуд. Более же частая разница встречается в 300—400 пуд. или около 40% от среднего урожая. Урожай, близкие к среднему (700—800 пуд), встречаются в 22 случаях.

Самый низкий средний урожай контрольных неудобренных делянок обнаружился на лессовидных суглинках—671 пуд. (для 16 опытов), потом на слабо-валунных супесях—721 пуд. (для 57 опытов), далее на структурных глиных 766 пуд. (для 30 опытов), а выше всего на валунных суглинках 976 пуд. (для 20 опытов).

Прибавки от минеральных удобрений в среднем равняются 20—25%, достигая, однако, в отдельных опытах свыше 40%.

Опыты на минимум питательных веществ.

Все опыты на минимум можно сгруппировать в следующую табличку:

Число опытов по схемам:

Табл. 1.

Испытываемые удобрения.	Полная.	Сокращ.	Всего опытов.	ГРУНТЫ.
Томасшлак, селитра, 30% калийная соль	2	3	5	Слабо-валунные супеси.
Томасшлак, серно-кисл. аммоний, 30% кал. соль	11	21	32	На всех четырех грунтах.
Суперфосфат, сер.-кис. аммоний, 30% кал. соль	1	11	12	Структурные глины.
Суперфосфат, селитра, 30% калийная соль	—	4	4	Слабо-валунные супеси.
Итого опытов	14	39	53	

По упрощенной схеме заложено 5 опытов.

Независимо от форм применявшихся удобрений, опыты дали результаты, указанные в следующей табличке:

Определение минимума питательных веществ.

Табл. 2.

	Урожай контр.	Прибавка от внесения.						
		НРК.	НР.	НК.	КР.	Н.	Р.	К
В пудах на десят	796	170	123	83	63	35	74	22
Тоже в ‰ ‰	100	21	17	11	8	5	11	3
Число случаев	58	58	53	53	53	13	7	14

Лучше всего оказалось действие полного удобрения НРК, потом комбинация НР, НК и КР. По этим комбинациям на первом месте оказался азот, потом фосфор, потом калий. По одиночным же удобрениям лучше всего оказалось действие фосфора.

Минимум питательных веществ и формы удобрений.

Табл. 3.

	Урожай средн. контр.	Прибавки в пудах на десятину						
		НРК.	НР.	НК.	КР.	Н.	Р.	К.
Томасшлаг + селитра + 30‰ кал. соль	748	26	14	18	20	9	25	2
Томасшл. + Серн. кис. ам. + 30‰ кал. соль	815	20	14	6	4	19	7	2
Суперфосфат + сер. кис. ам. + 30‰ кал. соль	733	26	21	18	13	—	—	—
Суперфосфат + селитра + 30‰ кал. соль	844	21	26	24	18	—	—	—

Во всех комбинациях лучше всего действие НРК; хорошей комбинацией оказалось применение суперфосфата с селитрой, суперфосфата с аммонием, селитры с 30‰ калийной солью и томасшлага с селитрой, хотя теоретически некоторые из этих комбинаций, казалось бы, не должны давать хороших результатов. Однако, за малочисленностью этих опытов, определенных выводов из них сделать нельзя.

Необходимо оговорить, что все эти комбинации испытывались на различных почвенных грунтах, между тем как предшествующими опытами в течение ряда лет было выявлено, что почвенно-грунтовые условия существенно отражаются на степени усвояемости удобрений.

К сожалению, за недостаточностью опытов, выяснить вполне действие всех комбинаций удобрений, на различных грунтах невозможно и, как показывает выше приведенная табличка о распределении опытов по грунтам, сравнительный анализ можно сделать только для комбинации томашлак + 30% кал. соль + серно-кисл. аммиак.

Формы удобрений: томашлак, 30% кал. соль и сернокислый аммоний на разных типах грунтов.

Табл. 4.

ГРУНТЫ.	Число опыт.	Урож. контр.	В пудах на дес. прибавка				Тоже в %			
			НРК.	НР.	НК.	КР.	НРК.	НР.	НК.	КР.
Слабо-валун. супесей . . .	9	896	177	110	1	8	20	12	0	1
Структурные глины . . .	8	718	140	73	134	60	20	10	18	8
Валунные суглинки . . .	9	938	47	109	30	3	5	12	3	0
Лессовидн. суглинки . . .	6	641	307	157	66	86	48	25	9	14
Среднее . . .	32	815	162	116	50	33	20	14	6	4

Во всех случаях за исключением валунных суглинков, на которых присутствие в удобрительной комбинации калийного удобрения выявило отрицательное действие, лучше всего действие НРК. Хороший результат дала комбинация НР. Плохо оказалось удобрение на валунных суглинках, в комбинации НК и КР, которые тоже плохо отозвались и на слабо-валунных супесях. Комбинация НК дала хорошую прибавку урожая на структурных глинах, а КР—на лессовидных суглинках. По этим данным для слабо-валунных супесей и валунных суглинков в первом минимуме оказывается комбинация НР, для структурных глин—азот, потом калий, а для лессовидных суглинков фосфор, а потом азот. Комбинация серно-кислого аммония с томашлаком выказала благоприятное действие на всех типах почв. Остальные комбинации дали менее ясные результаты.

Таковы результаты применения удобрений на разных типах почв.

Переходим к рассмотрению обратного положения, а именно результатов действия разных комбинаций удобрений на одном почвенно-грунтовом типе. Соответственные материалы имеются для слабо-валунных супесей (3 комбинации) и для структурных глин (2 комбинации). Для слабо-валунных супесей можно проследить действие разных форм фосфорно-кислых и азотистых удобрений, а для структурных глин только фосфорно-кислых туков.

Для слабо-валунных супесей в отношении потребности в фосфорно-кислом удобрении испытывались томашлак и суперфосфат на фоне селитры и 30% калийной соли, при чем получились следующие результаты:

Сравнение томашлака и суперфосфата в комбинации с селитрой и 30% калийной солью.

Табл. № 5.

	Число опыт.	Урож. контр.	В пудах на десятину.				Тоже в %			
			НРК.	НР.	НК.	КР.	НРК.	НР.	НК.	КР.
Томашлак	5	748	193	104	134	149	26	14	18	20
Суперфосфат	4	662	269	175	161	121	41	26	24	18

Мы привыкли относиться к томашлаку, как к удобрению лучше действующему на песчаных почвах — результаты же данного испытания не говорят в пользу томашлака. В полном удобрении и в комбинации НР (азот, фосфор) сильнее проявил себя суперфосфат, нежели томашлак. Лишь при комбинации РК (фосфор—калий) несколько сильнее сказалось действие томашлака.

На тех же слабо-валунных супесях азотистые туки на фоне томашлака и 30% калийной соли дали такие результаты:

Сравнение селитры и серно-кислого аммония в комбинации с томашлаком и 30% кал. солью.

Табл. № 6.

УДОБРЕНИЯ.	Число опыт.	Урож. контр.	В пудах на десятину.				Тоже в %			
			НРК.	НР.	НК.	КР.	НРК.	НР.	НК.	КР.
Селитра	5	748	193	104	134	149	26	14	18	20
Серно-кислый аммоний	9	896	177	110	1	8	20	12	0	1

Теоретически можно было предполагать, что внесение серно-кислого аммония в комбинации с томашлаком окажется благоприятным, так как при этом аммоний должен подействовать растворяющим образом на томашлак и тем самым усилить его действие на растение. С другой стороны, следовало ожидать, что селитра на слабо-валунных супесях недостаточно хорошо используется растением и что ее следует заменить менее растворимым туком, в частности серно-кислым аммонием. Однако, как показывает приведенная табличка, серно-кислый аммоний не оправдал этих ожиданий: во всех случаях селитра дала те же результаты, как и серно-кислый аммоний, а последний в комбинации с 30% калийной солью даже совсем не дал прибавки.

По данным таблички видно также, что комбинация 30% калийной соли с томашлаком почти не дала прибавки, в отличие от данных, приведенных в предшествующей табличке.

Противоречивость этих данных свидетельствует о недостаточности этих опытов для установления по ним сколько-нибудь надежных выводов.

Имеющийся материал дает также возможность сравнить действие фосфатных туков на структурных глинах на фоне серно-кислого аммония и 30% калийной соли.

Сравнение томасшлака и суперфосфата в комбинации с серно-кислым аммонием и 30% калийн. солью.

Табл. 7.

Удобрения.	Число опыт.	Урож. контр.	В пудах на десятину.				Тоже в %/о.			
			НРК.	НР.	НК.	КР.	НРК.	НР.	НК.	КР.
Томасшлак	8	718	140	73	134	60	20	10	18	8
Суперфосфат	12	733	202	154	135	95	26	21	18	13

В этих опытах комбинации с суперфосфатом дали лучшие результаты, чем с томасшлаком, что вполне совпадает с теоретическими предпосылками, а именно с предположением, что на глинистых почвах лучше задерживаются и лучше используются легко растворимые удобрения.

На этом приходится ограничить рассмотрение опытов на минимум питательных веществ.

Общие выводы можно наметить такие: минеральные удобрения повышают урожай; лучше всего действует полное удобрение; из парных комбинаций лучше всего действует комбинация НР (томасшлак и серно-кислый аммоний); из фосфорно-кислых туков имел успех суперфосфат, как на слабовалунных супесях, так и на структурных глинах.

Селитра почти также повышала урожай, как и серно-кислый аммоний, что говорит в пользу замены селитры последним туком.

Опыты с испытанием форм удобрений.

В отличие от Московских коллективных опытов предшествующих лет, опыты 1916 года, как выше уже было отмечено, уделяли много места испытанию форм всех трех главных удобрений. Причины, выдвинувшие эти испытания таковы: во-первых, недостаток запаса основных удобрений, которые приходилось заменять другими при опытах на минимум питательных веществ, а в связи с тем, для объяснения могущих получиться результатов требовалось заложить опыты в чистом виде на испытание этих форм; во-вторых, практически представлялось желательным выдвинуть в качестве удобрений вместо прежних форм—новые более доступные в настоящее время; в третьих, казалось существенным поднять немедленно же вопрос об испытании форм, так как предшествующие опыты на минимум питательных веществ определенно указывали на положительное действие минеральных туков и требовали уже практического разрешения вопроса о применении их. К сожалению, однако, условия переживаемого времени неблагоприятно отражались на опытах: война и отсутствие, благодаря ей, рабочей силы, недостаток семян, удобрений и пр. не позволили развить программу с формами во всю необходимую широту, а поэтому опыты эти недостаточно систематичны и малочисленны.

Формы азота.

Из форм азота испытывались: селитра, серно-кислый аммоний, кровяная мука и роговая стружка, при чем три последних формы испытывались уже третий год. Испытания производились на фоне 30% калийной соли и двух фосфорно-кислых туков—томашлака и суперфосфата. По теоретическим предположениям казалось, что суперфосфат должен хорошо действовать в комбинации с кровяной мукой и роговой стружкой, а также и с селитрой, а томашлак с серно-кислым аммонием.

Сравнение различных форм азота в комбинации с двумя видами фосфора: томашлаком и суперфосфатом и 30% калийн. солью.

Табл. № 8.

Удобрения фона.	Число опыт.	Урож. контр.	Прибавка в пуд. на дес.				Тоже в ‰‰.				
			Селитра.	Серно-кисл. аммоний.	Кровяная мука.	Роговая стружка.	Селитра.	Серно-кисл. аммоний.	Кровяная мука.	Роговая стружка.	
30% кал. соль {	Томашлак.	18	769	157	68	124	172	23	9	17	25
	суперфосфат.	6	692	94	141	94	73	14	20	14	11

Из таблички видно, что указанные теоретические предположения не подтвердились и результаты получились как бы обратные. С томашлаком оказали положительное действие комбинации кровяной муки и роговой стружки, а с суперфосфатом серно-кислый аммоний.

Выше всего прибавки получались от роговой стружки с томашлаком и от серно-кислого аммония с суперфосфатом.

В данной табличке приведены опыты на двух фонах: на слабо-валунных супесях и на структурных глинах. Для комбинации с суперфосфатом всех опытов имелось только шесть, поэтому разбивать их по разным почвам не интересно. По фону же томашлака и 30% калийной соли было 13 опытов с формами азота на слабо-валунных супесях и 5 опытов на структурных глинах.

Сравнение разных форм азота на различных грунтах.

Табл. 9.

Грунты.	Число опыт.	Урож. контр.	Прибавки в пуд. на дес.				Тоже в ‰‰.			
			Селитра.	Серно-кисл. аммоний.	Кров. мука.	Рогов. струж.	Селитра.	Серно-кисл. аммоний.	Кров. мука.	Рогов. струж.
Слабо-валун. супеся..	13	684	169	105	146	168	25	15	21	25
Структурные глины..	5	726	78	81	29	84	11	11	4	11

Оказывается на слабо-валунных супесях удобрения действовали лучше, чем на структурных глинах, при чем лучшие результаты дала селитра и роговая стружка.

Формы фосфора.

Формы фосфатных туков испытывались только на слабо-валунных супесях и в комбинации с селитрой и 30% калийной солью. Всего было 5 опытов. Испытывались: томасшлак, суперфосфат, костяная мука и преципитат, при чем последние два тука испытывались впервые в Московских коллективных опытах.

Сравнение различных форм фосфора.

Прибавка урожая.

Табл. 10.

	Урожай контроля	Томасш.	Суперф.	Костян. мука.	Прецип.
В пудах на десятину	540	187	209	258	244
В %/о	100	26	39	48	45

В этих опытах все формы фосфора дали очень хорошие прибавки; хуже других оказался томасшлак; особенно хороши результаты удобрения костяной мукой.

Формы калия.

В числе калийных туков испытывались древесная зола, зола барды с Теткинского завода и 30% калийная соль на фоне томасшлака и селитры, и томасшлака и серно-кислого аммония для слабо-валунных супесей и томасшлака с серно-кислым аммонием для валунных суглинков. Зола и барда испытывались второй год.

Результаты испытания на слабо-валунных супесях выражаются в следующей таблице:

Сравнение различных форм калия в комбинации с селитрой и серно-кислым аммонием и томасшлаком.

Табл. 11.

Удобрения фона.	Число опыт.	Урож. конт.	Прибав. в пуд на дес.			Тоже в %/о/о.		
			30% кал. соль.	Зола.	Барда	30% кал. соль.	Зола.	Барда
Селитра и томасшлак	4	693	186	208	—	27	30	—
Серно-кислый аммоний и томасшлак	15	746	220	208	138	30	28	19

Как видно из этой таблички, калийное удобрение действует одинаково, как в форме 30% калийной соли, так и в форме древесной золы. Этот вывод представляет большой практический интерес, так как позволяет заменить мало доступную в настоящее время 30% калийную соль обычной печной золой, имеющейся в достаточном количестве в каждом хозяйстве.

Такие же приблизительно результаты получились и для валунных суглинков, на каком-то почвенно-грунтовом типе имелась всего одна комбинация опытов сравнения калийных форм по фону томасшлака с серно-кислым аммонием. Число таких опытов восемь.

Сравнение различных форм калия в комбинации с томасшланом и серно-кислым аммонием.

Табл. 12.

	Урожай контроля.	Прибавки при внесении.		
		30% калий- ная соль.	Зола.	Барда.
В пудах на десятину.	995	175	130	161
В ‰‰.	100	18	13	17

По этой табличке видно, что все формы калия действуют приблизительно одинаково.

Таким образом, подводя общие итоги результатам опытов с формами удобрений, можно констатировать, что все испытывавшиеся формы удобрений оказались полезными для картофеля, причем из азотистых туков особенно хорошо проявили себя роговая стружка и серно-кислый аммоний, из фосфорно-кислых—костяная мука и преципитат, а из калийных наравне с 30% калийной солью хорошо проявилось действие древесной золы и золы барды.

Такой вывод позволяет рекомендовать комбинацию из серно-кислого аммония с костяной мукой и золой, что подтверждает правильность идеи проф. Воронежского с.-х. института И. В. Якушкина, настойчиво рекомендовавшего именно эту удобрительную триаду в условиях современной экономической действительности *).

З а к л ю ч е н и е.

1916 год является нетипичным годом по метеорологическим условиям, т.-е. это был год засушливый с относительно высокой средней летней температурой. В то же время этот год нетипичен и по экономическо-техническим условиям постановки опытов.

В 1916 году многих удобрений в продаже не было. Опыты были заложены за счет прошлогодних запасов. Некоторые виды удобрений с трудом можно было прикупить, и цены их сильно возросли. Цены на картофель тоже были очень неустойчивыми.

По этим причинам в большинстве случаев опыты этого года не могут быть приведены к денежному их итогу, так как вычисление их рентабельности не представляет интереса.

На ряду с тем и самые результаты опытов этого года являются недостаточно убедительными, благодаря малочисленности опытов. Однако, общие выводы можно суммировать так:

Минеральные удобрения и в 1916 году также, как и в предшествующие годы, оказались полезными картофелю; лучшие результаты дало полное удобрение; хорошо проявилась комбинация P N; из фосфатных туков хорошо подействовали костяная мука и преципитат, из азотистых—роговая стружка и серно-кислый аммоний и из калийных—зола и барда, которые являются хорошими заместителями 30% калийной соли.

*) См. его брошюру „Применяйте удобрения. Выгодность искусственных туков прежде и теперь“. М. 1917 г.

Коллективные опыты с картофелем в 1916 году.

Минимум питательных веществ.

(В каких питательных веществах нуждается картофель).

Примечание.

№№ полос	Уезд.	Вол.	Сел.	Грунт.	Ср. ур. кон.	Примечание.										
						NPK	NP.	NK.	KP.	N.	P.	K.	Формы вносим. удобр.			
38	Брон.	Загор.	Юров.	с.-в. с.	596	201	54	199	122	-104	198	21	(Томаслак, 30% кал. соль, селитр.)			
34	"	"	Бисер.	" " "	592	99	209	-42	199	-7	99	-2				
35	"	"	"	" " "	638	258	254	202	352	—	—	—				
36	"	"	"	" " "	1068	192	-68	97	32	—	—	—				
37	"	"	"	" " "	797	218	72	213	42	—	—	—				
80	Кол.	Федос.	Ляхов.	л. суг.	243	22	-48	45	-86	-113	-58	17				
77	Клин.	Давыд.	Рубч.	ст. гл.	587	137	90	—	-8	—	—	75				
68	Дмит.	Подч.	Подм.	с.-в. с.	1488	-50	45	-298	-315	38	—	35				
69	"	"	"	" " "	1541	-131	17	-401	-368	-6	—	4				
7	Бог.	Васил.	Дягил.	" " "	551	279	119	74	225	-77	—	151				
5	"	"	"	" " "	635	859	84	265	500	213	—	107				
6	"	"	"	" " "	660	353	197	107	-82	100	—	141				
13	"	Гребн.	Н. Фр.	" " "	987	28	93	43	68	48	136	30				
16	"	"	"	" " "	430	153	278	161	118	51	68	-87				
17	"	"	"	" " "	856	-49	-83	54	-13	241	125	5				
18	"	"	"	" " "	916	150	242	1	-60	-60	-47	-1				
56	Вер.	Богор.	Пушк.	ст. гл.	1054	216	26	181	76	—	—	—				
57	"	Шелк.	Гаван.	в. суг.	788	72	12	107	27	—	—	—				
59	"	"	"	" " "	748	36	234	192	74	—	—	—				
63	"	"	Хом.	" " "	1402	-79	61	-2	71	—	—	—				
78	Клин.	Давыд.	Рубч.	ст. гл.	733	207	130	52	20	—	—	—				
76	"	"	Давыд	" " "	613	290	80	125	-36	—	—	—				
74	"	"	Ясен.	" " "	594	71	31	368	292	—	—	—				
73	"	"	"	" " "	627	260	166	129	84	—	—	—				
71	"	"	"	" " "	698	-120	-170	92	37	—	—	—				
89	Кол.	Федос.	Колод	л. суг.	726	266	412	29	317	—	—	—				
82	"	"	"	" " "	482	67	-17	176	-57	—	—	—				
102	Рузск.	Горбов	Горб.	в. суг.	1234	271	472	-412	-379	—	—	—				
103	Рузск.	Горбов	Горб.	в. суг.	737	145	125	-125	—	—	—	—				
106	"	"	"	" " "	567	110	-9	168	53	—	—	—				
108	"	"	Троиц.	" " "	991	-81	-114	326	256	—	—	—				
110	"	"	Ватул.	" " "	1118	-285	33	25	-205	—	—	—				
111	"	"	Горб.	" " "	856	232	163	-8	79	—	—	—				
115	Серп.	Липит.	Еким.	л. суг.	933	268	243	-23	3	—	—	—				
117	"	"	"	" " "	717	613	428	-94	318	—	—	—				
118	"	"	"	" " "	745	606	-76	202	23	—	—	—				
125	"	Сатунь	Назар.	ст. гл.	835	274	231	-8	7	—	—	—				
51	Брон.	Загорн	Тороп.	с.-в. с.	607	193	148	108	118	—	—	—				
50	"	"	"	" " "	633	367	257	282	219	—	—	—				
47	"	"	Мал.	" " "	840	330	248	183	103	—	—	—				
46	"	"	"	" " "	566	184	47	69	44	—	—	—				
114	Серп.	Бад.	Садки	ст. гл.	1173	172 152	—	—	—	—	—	—				

(Суперфосфат,
30% кал., соль,
селитра.)

№№ полос.	Уезд.	Вол.	Сел.	Грунт.	Ср. ур. кон.	NPK.	NP.	NK.	KP.	N.	P.	K.	Формы внесенных удобрений.
120	Серп.	Бад.	Садки.	стр. гл.	1218	{ 7 -18	—	—	—	—	—	—	(Суперфосфат, 30% кал. соль, серн. кист. аммиак.)
124	"	"	"	"	871	{ 42 -8	—	—	—	—	—	—	
70	Клин.	Давид.	Ясен.	"	584	353	178	138	298	131	—	91	
89	Брон.	Загор.	Юров.	с.-в. с.	934	288	-122	108	-67	—	—	—	
72	Клин.	Давид.	Ясен.	стр. гл.	637	255	235	108	128	—	—	—	
75	"	"	Давид.	"	582	— 24	178	-79	-176	—	—	—	
79	"	"	Рубя.	"	485	5	162	266	80	—	—	—	
92	Рузск.	Мам.	Н.Рож.	"	790	145	245	198	143	—	—	—	
93	"	"	"	"	714	254	271	236	124	—	—	—	
94	"	"	"	"	647	538	198	327	336	—	—	—	
96	"	"	"	"	940	-167	-13	-48	-65	—	—	—	
97	"	"	"	"	788	349	349	124	187	—	—	—	
98	"	"	"	"	864	-49	-171	176	61	—	—	—	
99	"	"	"	"	804	336	333	62	91	—	—	—	
113	Серп.	Бад.	Садки.	"	755	{ 174 120	—	—	—	—	—	—	
116	"	"	Бад.	"	913	{ 67 -5	—	—	—	—	—	—	

Формы фосфатных удобрений.

1916 год.

№№ полос.	Уезд.	Волость.	Селение.	Грунт.	Средний ур. конгр.	P N K.				Формы внесенных удобрений.
						Томас-шлак.	Суперфосфат.	Кость.	Препитат.	
52	Бронн.	Загорн.	Тороп.	с.-в. суп.	263	—	214	219	246	(Селитра,
53	"	"	"	"	300	—	208	243	413	30% кал.
43	"	"	Бузнец.	"	586	62	77	129	262	соль и
44	"	"	"	"	730	213	353	285	178	фосфори.
42	"	"	"	"	820	285	193	415	123	туки).
86	Колом.	Федос.	Горбово.	лес. суг.	683	-55	398	—	—	(Серн. кисл.
87	"	"	Лихово.	"	350	423	315	—	—	30% к. соль и фос. туки).

Формы азотистых удобрений.

1916

№ № полос.	Уезд.	Волос.	Селен.	Грунт.	Сред. урожай контролей.	Р N K				P ₁ N	P K	P	Особые замечки.
						Селит.	Амм.-к.	Рогов. струж.	Кров. мука.				
1	Богор.	Васил.	Собол.	с.-в. суп.	449	—	16	422	—	—	55	323	
4	"	"	"	" " "	1049	—	146	192	—	—	56	55	
2	"	"	"	" " "	453	312	163	254	308	—	—	—	
3	"	"	"	" " "	737	403	222	157	215	—	—	—	
14	"	Гребн.	Н.-Фр.	" " "	1243	138	22	133	38	—	—	—	
15	"	"	"	" " "	608	184	78	29	130	—	—	—	
21	"	"	"	" " "	778	7	68	222	210	—	—	—	
24	"	"	Чижов.	" " "	922	131	76	118	83	—	—	—	
26	"	"	Слоб.	" " "	383	142	114	177	182	—	—	—	
40	Брон.	Загор.	Юрово	" " "	444	298	—	89	324	89	—	—	
27	"	"	Пласск.	" " "	700	133	138	225	—	—	230	—	
55	Верейс	Богор.	Пушк.	стр. гл.	830	—	79	—	44	—	—	—	
—	"	"	"	" " "	—	—	3	—	12	—	—	—	
58	"	Шелк.	Гаван.	вал. суг.	1080	—	57	—	202	—	90	—	
83	Колом.	Непеч.	Андр.	стр. гл.	607	213	7	149	22	—	—	—	
85	"	Федос.	Горб.	лес. суг.	754	26	63	76	233	—	—	—	
107	Рузск.	Горб.	Ватул.	вал. суг.	998	—	304	—	269	—	—	—	
105	"	"	"	" " "	1034	—	108	—	161	—	—	—	
54	Брон.	Загор.	Тороп.	с.-в. суп.	388	305	290	99	400	—	—	—	
49	"	"	"	" " "	742	78	146	68	2	—	—	—	
100	Рузск.	Мам.	Давыд.	стр. гл.	628	60	13	56	134	—	—	—	
95	"	"	"	" " "	721	87	199	52	4	—	—	—	
91	"	"	"	" " "	742	13	83	138	30	—	—	—	
90	"	"	"	" " "	931	19	141	25	59	—	—	—	
121	Серп.	Лицит.	Мясн.	лес. суг.	767	314	284	178	84	—	—	—	
122	"	"	"	" " "	630	14	209	290	13	—	—	—	
123	"	"	Еким.	" " "	661	331	17	83	17	—	—	—	
119	"	"	"	" " "	1195	88	335	207	76	—	—	—	

Изменяют. формы фосфора и азота. (Суперфосф, 30% кал. соль и азотистые туки). (Томасшлак, 30% калийн. соль и азотистые туки).

Формы калийных удобрений.

1916 г.

№№ полос.	Уезд.	Волость.	Селение.	Грунт.	Сред. урож. контр.	НРК 30% к. с.	НРК зола.	НРК бард.	НР	
33	Брон.	Загорн.	Бисер.	сл. вал. суп.	542	345	214	—	156	(томасшлак, сел. и селитра и кал. удобр.)
32	"	"	"	" " "	936	11	79	—	—14	
31	"	"	"	" " "	750	175	183	—	75	
29	"	"	Пласск.	" " "	545	213	359	—	242	
48	"	"	Тороп.	" " "	413	268	283	—	—	
8	Богород.	Васил.	Савино.	" " "	960	270	230	265	—	
9	"	"	"	" " "	685	390	380	330	—	
10	"	"	"	" " "	665	726	294	330	—	
11	"	"	"	" " "	626	419	374	316	—	
19	"	Гребн.	Н. Фряз.	" " "	580	204	197	216	—	
20	"	"	"	" " "	938	—56	4	71	—	
22	"	"	"	" " "	638	—78	78	—58	—	
23	"	"	"	" " "	460	50	210	148	—	
25	"	"	Чижово.	" " "	804	—347	—49	15	—	
41	Брон.	Загорн.	Пласск.	" " "	610	266	286	—	183	
30	"	"	"	" " "	1010	230	125	—	245	
29	"	"	"	" " "	933	390	545	—	6	
60	Верейс.	Шелков.	Гаван.	вал. сугл.	1237	348	143	—	768	
61	"	"	Старое.	" " "	599	94	132	—	115	
62	"	"	Алекс.	" " "	1358	68	92	—	—92	
64	"	"	Шумово.	" " "	1095	0	188	—30	—	
65	Дмитр.	Подчер.	Кончин.	сл. вал. суп.	1155	140	38	33	—	
66	"	"	Татиц.	болото.	570	340	195	—15	—	
67	"	"	"	"	550	350	225	15	—	
81	Колом.	Федос.	Горбово.	лес. сугл.	630	81	3	—	—	
84	"	"	Ляхово.	" " "	619	61	138	—	—	
88	"	"	Горбово.	" " "	607	123	—138	—	—	
101	Русск.	Горбов.	"	вал. сугл.	465	249	200	135	—	
104	"	"	"	" " "	1048	207	77	184	—	
109	"	"	"	" " "	1011	124	6	481	—	
112	"	"	"	" " "	1150	138	200	35	—	

(томасшлак, аммиак и калийные удобрения)

Московские коллективные опыты с картофелем в 1917 году.

Война и связанная с нею экономическая конъюнктура побудили организацию опытного дела пересмотреть программу коллективных опытов на 1917 год.

В среде организации возникло течение несколько изменить самое направление коллективных опытов, придав им до некоторой степени „демонстративно-показательное“ назначение. В связи с тем опыты 1917 г. были заложены по несколько измененной программе. Было решено отказаться от испытания тех форм удобрений, которых не имеется в продаже и которые в связи с тем не представляют уже в настоящее время практического интереса.

Основной темой опытов явилось испытание удобрения золой и серно-кислым аммонием, причем главной схемой под картофель была принята схема из 9 делянок: 1) НК $\frac{1}{2}$ Р (серно-кислый аммоний, зола и $\frac{1}{2}$ норма костяной муки); 2) НК (серно-кислый аммоний и зола); 3) NR (серно-кислый аммоний и костян. мука); 4) N (серно-кислый аммоний); 5) K (зола) и 4 не-удобренных делянки. Каждая удобренная делянка располагалась рядом с контрольной. По этой схеме изучалось действие серно-кислого аммония, как без других удобрений, так и на фоне фосфатного и фосфатно-калийного удобрения. Так как принятое калийное удобрение, зола содержит некоторое количество фосфора, то поэтому комбинацию НК отчасти можно считать за комбинацию с полным удобрением; но так как фосфора в золе может оказаться недостаточное количество, то и добавлена делянка с половинным количеством костяной муки. В схему введена делянка с золой, в целях оценить ее качество, как одного из наиболее доступных минеральных удобрений. Нормы были приняты следующие: зола бралась 40 пудов на десятину, серно-кислого аммония—10 пудов на десятину, а кост. мука для делянки с комбинацией полного удобрения—5 пудов, а для делянки с парной комбинацией NR—10 пудов на десятину.

Другая схема, по которой были заложены опыты, отвечала заданию по испытанию норм внесения золы. Схема состояла из четырех опытных делянок и 3-х контрольных (O—K—2 K—O— $\frac{1}{2}$ K—N₂K—O). Зола бралась в количестве $\frac{1}{2}$ K—20 пуд. на десятину; K—40 пуд., 2 K—80 пуд. а в качестве азотистого удобрения в этой схеме вводился серно-кислый аммоний в количестве 10 пудов на десятину.

Делянки, как и в других опытах, принимались в 24 кв. сажени.

Удобрения внесены перед посадкой картофеля. Опыты заложены на разных почвенных грунтах и в нескольких уездах.

У е з д ы.	СХЕМА ПЕРВАЯ.				СХЕМА ВТОРАЯ.			
	Сл.-вал. суп.	Струк. глины.	Валун. сугл.	Лессов. сугл.	Сл.-вал. суп.	Структ. глины.	Валун. сугл.	Лессов. сугл.
Богородский...	—	—	5	—	—	—	—	—
Бронницкий...	9	—	—	—	4	—	—	—
Дмитровский...	2	3	3	—	—	—	2	—
Клинский.....	6	—	—	—	—	—	—	—
Коломинский...	—	2	—	2	—	—	—	—
Рузский.. ..	—	3	—	—	—	1	—	—
Серпуховский...	—	6	—	3	—	—	—	—
Всего.	17	14	8	5	4	1	2	0
	44 опыта.				7 опытов.			

Как видим из этой таблички, в 1917 году опытов было заложено значительно меньше, чем в предшествующие годы, что обуславливается исключительно условиями этого революционного года.

Результаты опытов.

В общем опыты дали благоприятные результаты, так как все удобрения повысили урожай.

	Урожай среднего контроля.	Прибавка на десятину.				
		NK $\frac{1}{2}$ P	NP	NK	N	K
В пудах на десятину.	836	162	154	141	91	89
В %/о.	100	19	18	17	11	11

Один аммоний и одна зола дали почти одинаковую прибавку. Азоткали в комбинации серно-кислого аммония с золой и та же комбинация с прибавлением половинной дозы фосфора в виде костяной муки, также дали довольно близкие между собой прибавки, так же как и комбинация аммиака и кости.

Велика ли эта прибавка 11—19% и насколько она устойчива? Для сравнения приведем колебания урожаев удобренных делянок. Средний урожай контролей равен 836 пудам; колебания контролей такие: урожаев контролей до 600 пудов встретилось 8 случаев, от 600 до 900 пуд.—15 случаев, от 900 до 1200—21 случай.

Высшее отклонение равно 350 пудам, а самый плохой урожай контроля равен 400 пудам, т. е., примерно, половине среднего. Каковы же колебания удобренных делянок? Прибавки уклоняются больше всего в случаях одиночных удобрений, т. е. при внесении одной золы и одного аммиака. Более высокие прибавки получаются при внесении полного удобрения и комбинации NP и NK.

Прибавки в пудах на десятину.	Число случаев прибавок от внесения.				
	NP/2K	NP	NK	N	K
Ниже 0	9	4	1	10	8
От 0 до 50	6	5	3	8	9
„ 50 „ 100	4	11	2	7	7
От 100 до 200	8	12	7	11	12
„ 200 „ 400	10	9	11	7	7
Свыше 400	7	3	1	1	—
Средняя прибавка	162	154	141	91	89

Чаще всего встречающиеся отклонения урожаев контрольных делянок находятся между 600—900 пудов; отклонение в обе стороны равно 350 пудам, а прибавки к урожаям контрольных при внесении удобрений чаще всего встречаются именно в пределах 350—400 пудов, т. е. равны отклонениям контролей. Можно однако уловить, что число случаев с прибавками к среднему контролю свыше 200 пуд. встречаются чаще, чем малые прибавки, а отрицательных прибавок меньше чем положительных, что указывает, что кривая для удобренных делянок смещена в сторону высоких урожаев более, чем кривая урожаев контрольных, показывая положительное действие удобрений.

Что же это за отрицательные прибавки?
Какой величины эти отрицательные прибавки?

Величина прибав. отрицат.	NK/P/2	N	K	NP	NK	Всего.
От 1 до 50	5	4	4	3	—	16
, 50 „ 100	—	4	2	1	—	7
От 100 до 200	4	2	1	—	—	7
Ниже 200	—	—	1	—	1	2
Всего . .	9	16	8	4	1	32

Большинство прибавок уклоняется только на 50 пудов против среднего, т. е. менее чем на 6% от среднего урожая и немного случаев с отклонением свыше 25% от среднего урожая. Всех же отрицательных прибавок около 5%.

Как видим, удобрения несомненно дали заметную прибавку. По группам испытания дали не одинаковые результаты.

ГРУНТЫ.	Число случ.	Урожай контр.	В пудах на десятину.					В %.				
			NK P/2	NP	KN	N	K	NK P/2	NP	KN	N	K
Слабо-вал. супеси.	17	806	220	157	177	111	100	27	20	22	14	12
Структурн. глины.	14	785	153	111	98	42	101	20	14	13	5	13
Валунные суглинки.	8	980	99	160	189	125	113	11	16	19	13	12
Лессовидн. суглинки.	5	853	92	253	62	107	—51	11	30	7	13	—6

На слабо-валунных супесих лучше всего подействовало полное удобрение и комбинация сернокислого аммиака с золой; на структурных глинах—полное удобрение и комбинация аммиака с костью, а на лессовидных суглинках комбинация аммиака с костью и один аммиак. В % выше всего

прибавки получились на слабо-валунных супесях. Наиболее устойчивым удобрением в % оказалась зола.

Общие выводы из результатов этой серии опытов таковы: удобрения повлекли урожай; лучше всего проявило свое действие полное удобрение. Комбинация аммиака с золой в большинстве случаев мало уступала полному удобрению. Одна зола и один аммиак проявили, примерно, половинный эффект по сравнению с полным удобрением. Из грунтов наиболее отзывчивыми оказались слабо валунные супеши.

По второй схеме было учтено всего 7 опытов: на слабо-валунных супесях—4, на валунных суглинках—2 и на структурных глинах—1.

	Урожай контр.	20 п. зола.	40 п. зола.	80 п. зола.	10 п. ам- миака, 80 п. зола.
В пудах на десятину.	742	83	115	130	101

Увеличение дачи зола повышает урожай, но повышение это не очень значительное.

На слабо-валунных супесях средний урожай контроля оказался 663 пуда, 20 пудов зола дали прибавку в 115 пудов, 40 пудов зола—56 пудов, а 80 пудов зола—75 пудов картофеля; парная комбинация зола с аммиаком дала прибавку 151 пуд. картофеля.

Как видим, результаты получились не вполне устойчивые, а за малочисленностью опытов определенные выводы сделать затруднительно.

Общее заключение.

Как было указано, условия военного времени заставили несколько изменить программу опытов, а исключительные условия революционного года не дали возможности заложить достаточное по количеству число принятых опытов упрощенного типа.

Опыты 1917 года, по видимому, будут также одиноки, как и опыты 1918 года, так как продолжение коллективных опытов в 1918 году, по видимому будет невозможно, а в дальнейшем экономическими и техническими условиями могут быть выдвинуты либо новые удобрения, либо новые задания и вопросы изучения.

Предусмотреть программу будущей работы невозможно, предположительно же можно наметить два возможных направления: первое—это углубление научной опытной работы, т. е. опять таки испытание минимума, форм и норм удобрений в связи с результатами опытов 1908—1916 г.г., или же вторая возможность ведет в сторону показательных опытов в целях пропаганды выясненных уже приемов удобрения, каковыми можно считать *азотисто-калиевую комбинацию и полное удобрение, отчасти одно калиевое и одно азотистое удобрение.* Успех принятия второго направления будет зависеть главным образом от экономической рыночной конъюнктуры в смысле взаимоотношений расценок сел. хоз. продуктов и минеральных удобрений.

Опыты 1917 года являлись уже *полупоказательными.*

Программа испытания была построена с расчетом использовать опыт предыдущих лет и кроме того указать хозяевам на более доступные, экономическим условиям, виды удобрений в настоящее время.

Результаты опытов в общем можно признать удовлетворительными, они приблизительно совпадают с результатами прежних опытов и отпадают от теоретическим ожиданиям, причем в качестве особенностей этого года можно отметить особую отзывчивость на удобрение слабо валуных супесей.

1917 г.

Минимум питательных веществ.

Продолжение табл.

№№ полев.	УЕЗД.	ВОЛОСТЬ.	СЕЛЕННИЕ.	ГРУНТ.	Питательные вещества					
					Средний урок, копн.	Аммиак, 1/2 дозы, докт.	Аммиак, докт.	Аммиак, докт.	Аммиак	Доля
6	Брянский	Загоря.	Бисерово.	Сл. вал. супес.	964	316	-24	-364	99	-37
7	"	"	Кузнецово.	"	541	49	-61	139	-31	-13
8	"	"	"	"	391	129	74	126	71	19
9	"	"	Бисерово.	"	564	219	116	281	319	141
10	"	"	"	"	961	164	204	134	-51	79
11	"	"	Кузнецово.	"	511	17	-21	92	-48	27
12	"	"	"	"	496	-26	92	224	4	92
13	Верейский.	Шелков.	Алексино.	"	1055	65	175	255	95	345
14	"	"	Хутор.	"	1070	60	130	280	180	330
18	Дмитров.	Подчерк.	Настасьино.	"	913	68	105	45	80	133
19	"	"	Кончицино.	"	893	18	108	183	138	165
23	Клинский.	Согол.	Н. Шапово.	"	801	696	541	401	229	64
24	"	Давыд.	Ясенево.	"	936	557	369	334	447	82
25	"	Согол.	Н. Шапово.	"	626	639	404	391	212	202
26	"	Завид.	Завидово.	"	1118	462	175	248	213	152
27	"	"	"	"	1039	226	226	184	102	-69
28	"	"	"	"	819	83	56	48	28	3
1	Богородск.	Гребнев.	Фрязево.	Вал. суп.	1108	127	167	247	182	110
2	"	"	"	"	772	243	65	128	90	68
3	"	"	Чинцово.	"	1005	-27	153	30	5	35
4	"	"	Фрязево.	"	920	228	30	80	160	-80
5	"	"	"	"	1020	190	220	155	150	30
15	Верейский	Шелков.	Хутор.	"	1085	-175	165	245	135	315
16	"	"	Шелково.	"	953	-23	248	298	148	348
17	"	"	Алексино.	"	973	228	228	328	128	78
20	Дмитровск.	Озер.	Васильевск.	Струк. глины.	834	404	209	276	34	184
21	"	"	Ярыгино.	"	865	580	345	328	183	300
22	"	"	"	"	801	447	307	249	317	137
30	Коломенск.	Сандыт.	Андреевск.	"	772	-38	157	107	25	181
31	"	"	"	"	796	129	44	-71	205	28
33	Рузский.	Мамош.	Марьино.	"	576	126	54	34	76	24
34	"	"	"	"	518	154	109	-16	59	2
44	"	"	"	"	628	105	95	103	73	10

1917 г.

№№ полей	У Е З Д.	ВОЛОСТЬ.	СЕЛЕННЕ.	ГРУНТ.	Средн. урож. коэфр.	1/2 рост.		Аммиак, азот		Зольн. К.
						УРК.	Азот	УРК.	Азот	
38	Серпуховск.	Бадеевская.	Чепелево.	Струк. глины.	913	—6	45	95	—56	120
39	"	"	"	"	800	208	57	298	6	208
40	"	"	"	"	913	—113	13	—13	—113	138
41	"	"	"	"	925	—125	—25	—125	—125	125
42	"	"	"	"	850	225	50	150	—50	—50
43	"	"	"	"	800	50	100	—50	—50	—00
29	Коломенск.	Федосеевск.	Лихово.	Лесс. сугл.	598	—109	65	4	17	106
32	"	"	Борисово.	"	695	7	79	—10	19	94
35	Серпуховск.	Липитинск.	Старокур.	"	998	278	853	323	378	—
36	"	Вельяминов.	Михнево.	"	1151	4**)	77	131 *)	—56	—228*)
37	"	Липитинов.	Мясное.	"	912	278**)	191	123**)	176	—177**)

Примечание *) половина колич.

***) без зольн.

Норма зольн.

№№ полей.	У Е З Д.	ВОЛОСТЬ.	СЕЛЕННЕ.	ГРУНТ.	Средн. урож. коэфр.	Прибавки от внесения зольн в колич. на дес.			Зольн. 80 пуд. супер. 10 пуд.
						20 пуд.	40 пуд.	80 пуд.	
45	Рузский.	Мамошино.	Мамошино.	Струк. глины.	886	82	204	239	27
46	Бронницк.	Загорновск.	Бисерево.	Сл. вал. супесл.	1080	100	—5	45	98
47	"	"	Кузнецово.	"	528	82	22	82	87
48	"	"	Малышево.	"	379	129	126	78	226
49	"	"	Бисерево.	"	664	149	74	94	194
50	Вогородек.	Гребневск.	Чинсово.	Вал. супесл.	650	190	155	235	70
51	"	"	Фрязино.	"	1005	—147	228	138	10

Общий обзор результатов коллективных опытов с минеральными удобрениями под картофель в Московской губернии за 1914—1916 г.г. в сопоставлении с результатами опытов 1917 г. и предшествующих лет (1908—1913 г.г.).

Опытное исследование в области изучения влияния минеральных удобрений под картофель за все время производства московских коллективных опытов с 1908 по 1917 г. делится на 4 периода.

Первый период 1908—12 г.г. охватывает пятилетнюю работу, по, так сказать, грубо качественному нащупыванию потребности московских почв в питательных веществах. Опыты производились по различным построениям схемам и закладывались преимущественно в Богородском и Бронницком уездах.

Второй период—опыты одного 1913 г.—преследовали цель количественного учета потребности почвы в питательных веществах, имели задачей сравнительное испытание различных норм полного минерального удобрения.

Третий трехлетний период 1914—1916 г.г. отличался тем, что опыты велись по строго разработанной программе и закладывались по следующим темам: 1) минимум питательных веществ, 2) формы азота, 3) за последние два года формы калия и 4) за 1916 г. формы фосфора. Схемы построения этих опытов были однообразны и по территории Московской губернии опыты были распределены согласно типам почв.

Четвертый период—это 1917 г., когда опыты носили характер не столько испытательный, сколько показательный, так как все формы удобрений были заменены более доступными в военное время удобрениями (печная зола, сернокислый аммоний и костяк) и кроме того были приняты для испытания наилучшие зарекомендовавшие себя комбинации удобрений.

Опыты 1908—12 г.г. велись силами агрономической организации, причем опыты носили индивидуальный характер, что хотя и представляло большую ценность, но затрудняло их сводку в виду разнородности заданий и тем.

Сводки опытов 1908—12 г.г. выявили некоторые недостатки, остался не выясненным основной вопрос, заданный почвам Московской губернии о том, в каких питательных веществах нуждаются Московские почвы (результаты см. Мат. по Опыт. делу вып. 2, 7 и 10).

Поэтому организация опытного дела признала необходимым в 1913 г. вновь поставить на изучение эти вопросы, но по более однообразной программе и по единообразным схемам.

Согласно программы, на первом месте изучения стоял вопрос о минимуме питательных веществ, с 1914 г. было выдвинуто на очередь испытание азотистых туков.

С 1915 года к этим главным заданиям примкнули также испытания форм калий и фосфорнокислых удобрений.

Всего опытов заложено за эти три года 467, в 1914 г.—115 опытов, 1915—229 опытов и 1916 г.—123 опыта.

Распределение опытов по различным темам было таково:

Т А Б Л И Ц А № 1.

	1914 г.	1915 г.	1916 г.	Всего.
Минимум питательных веществ	79	83	58	220
Формы азота	36	77	23	136
" калии	—	52	31	83
" фосфора	—	6	7	13
Прочих опытов	—	11	4	15
Всего	115	229	123	467

По численности больше всего опытов было посвящено первым двум темам. Опыты были заложены по всей губернии. За эти три года опыты заложены и учтены в 11 уездах, притом не менее четырех опытов в каждом уезде.

Больше всего опытов было заложено в Бронницком уезде, а на втором месте по количеству их стоит Богородский уезд, что соответствует положению картофельной культуры в системе крестьянского хозяйства этих уездов.

Число заложённых опытов по уездам

Т А Б Л И Ц А № 2.

В У Е З Д А Х.	1914 г.	1915 г.	1916 г.	Всего.
Богородском	10	33	25	68
Бронницком	38	67	27	132
Верейском	10	13	10	33
Дмитровском	6	7	5	18
Клинском	6	6	10	22
Коломенском	18	16	10	44
Можайском	—	5	—	5
Московском	14	22	—	36
Подольском	—	18	—	18
Рузском	—	14	23	37
Серпуховском	13	28	13	54
Всего	115	229	123	467

Наиболее равномерно по губернии опыты были распределены в 1915 г. В 1914 и 1916 г.г. по преимуществу обслужены юго-восточные и северные уезды губернии.

По грунтам опыты распределялись так:

ТАБЛИЦА № 3.

ГРУППЫ.	1914 г.	1915 г.	1916 г.	Всего.
Слабо валунные суглеси	79	119	57	255
Структурные глины	8	82	30	120
Валунные суглинки	19	19	20	58
Лесовидные суглинки	9	9	16	34
Всего	115	229	123	467

Больше всего (более половины) опытов было заложено на слабо-валунных суглесах, каковой грунт соответствует наибольшему распространению площади посевов картофеля.

Согласно таблицы № 1 видно, сколько опытов заложено по каждой теме. Опыты на минимум производились по двум основным схемам: полной и сокращенной. Полная строилась так: О *,) НК, NP, O, NK, KP, O, N, P, O, K, O, по этой схеме опытов заложено: в 1914 году—32, в 1915—43 и в 1916 г.—14, а всего—89. Сокращенная схема имела также деланки: O, НК, NP, O, НК, KP, O, каковых опытов заложено: в 1914 г.—47, в 1915—40, в 1916—29, а всего—116. Итого всех опытов на минимум—203. В 1916 году кроме того было заложено 15 опытов по упрощенной схеме РК+роговая НК—O.

Для сравнения азотистых туков принята за основную такая схема из семи деланок: 1) O, 2) РК+селитра, 3) РК+серно-кислый аммиак, 4) O, 5) РК+роговая стружка, 6) РК+кровяная мука и 7) O.

Некоторые схемы отступали от этой основной: в них не было какого-либо тука или, наоборот, были лишние деланки по испытанию других видов удобрений, как-то: форм фосфорно-кислых или калийных.

Опыты по изучению фосфорно-кислых удобрений самостоятельно закладывались только в 1916 г. и шесть опытов на сравнение суперфосфата и томас-шлака было проведено в 1915 году.

В 1916 году для испытания форм фосфорно-кислых удобрений принята схема из семи деланок: 1) O, 2) НК+суперфосфат, 3) НК+томас-шлак, 4) O, 5) НК+костяная мука, 6) НК+преципитат и 7) O.

Кроме форм азота и фосфора изучались формы калия.

Принятая схема строилась так: 1) O, 2) PN+зола, 3) PN+30% ка- соль, 4) O, 5) PN+барда, 6) O.

Количество вносимых удобрений в разброс было такое: селитра 8 пудов на десятину, а все другие формы вносились по расчету на то же количество азота; калийные удобрения рассчитывались по расчету на 30% калийную соль, которой вносилось 9 пудов; фосфорно-кислые удобрения вносились по расчету 3 пуда P_2O_5 на десятину. При внесении удобрений в борозды с картофелем, (местное внесение), количество их на десятину уменьшалось вдвое.

Все три года размер деланок был принят в 24 кв. саж. Обработка опытных полос производилась крестьянами однообразно для всей полосы и по обще-принятому способу, а удобрения вносились весной, причем в 1914 году фосфорно-кислые и калийные туки вносились перед вспашкой, а азотистые туки вместе с картофелем в борозды. В остальные годы все удобрения вносились в разброс перед посевом.

*) O—обозначает неудобренную деланку.

Результаты опытов.

Испытание минимума питательных веществ.

На эту тему опытов заложено довольно много по однообразным схемам и с равномерным их распределением по губернии. Это позволяет отнести в полученным опытным данным более или менее достоверно.

Результаты этих опытов сведены в следующей таблице:

Т А Б Л И Ц А № 4.

Годы.	Число опытов.	Средний урожай неудобр.	Прибавка от внесения.				Число опытов.	Средний урожай неудобр.	Прибавка от внесения.		
			НРК.	НР.	НК	КР.			Н.	Р.	К.
1914	78	812	263	131	188	156	23	773	95	77	136
1915	83	955	182	137	163	138	41	900	103	78	132
1916	53	796	170	123	83	63	13	670	35	74	22
Среднее.	214	868	209	131	152	127	77	816	89	77	115

Как видно из этой таблицы, самый высокий урожай неудобренных деданок был в 1915 году (955 пудов), а затем в 1914 г. (812 п.).

Данные по результатам довольно близки между собою. В 1914 году определенно хорошо проявила себя все комбинации с калием. В 1915 году почти наравне с калием отзывался и азот. Что касается 1916 года, то здесь на фоне общего относительного понижения уровня урожая обратном двум предшествующим годам сказалось положительное действие фосфора.

Если распределить опыты по грунтам, то результаты таковы:

На слабо-валунных супесях.

Т А Б Л И Ц А № 5.

Годы.	Число опытов.	Урожай среднего контрол.	Прибавка от удобрений.				Среднее.
			НРК.	НР.	НК.	КР.	
1914	54	817	308	141	203	159	203
1915	35	910	212	133	191	151	172
1916	19	810	206	110	75	65	144
Итого.	108	846	259	133	177	140	177

Мы и здесь видим, что выше всего урожай контроля для 1915 г., а прибавки—для 1914 года. На первом месте по эффекту действия стоит NPK, а на втором—или NK для 1914 и 1915 г.г., или NP для 1916 года. В среднем же NK на втором месте.

На структурных глинах.

ТАБЛИЦА № 6.

Г о д ы.	Число опытов.	Урожай среднего контрол.	Прибавки от удобрений.				Среднее.
			NPK.	NP.	NK.	KP.	
1914	8	974	138	89	183	80	123
1915	39	1002	168	152	153	163	159
1916	19	771	139	99	160	60	100
Итого.	66	932	156	129	144	127	137

На структурных глинах получились иные результаты: урожай среднего контроля и все прибавки оказались выше в 1915 году; на первом месте за все три года прибавка от внесения полного удобрения, второе же место в 1914 и 1916 г.г. занимает комбинация NK, а в 1915 г.—KP. В общем же напрашивается вывод о преимущественном действии комбинации с присутствием калия.

На лессовидных суглинках.

ТАБЛИЦА № 7.

Г о д ы.	Число опытов.	Урожай среднего контрол.	Прибавка от удобрений.				Среднее.
			NPK.	NP.	NK.	KP.	
1914	6	477	82	28	56	66	58
1915	5	807	160	25	52	105	82
1916	5	641	307	157	56	86	152
Итого.	17	632	184	73	55	85	99

На лессовидных суглинках выше всего урожай контроля оказался 1915 г.—807 пуд., а прибавок для—1916 г.; в среднем же, за три года прибавки ниже, чем на структурных глинах и на слабо-валунных супесях. Лучше всего прибавки от внесения полного удобрения, потом комбинация KP для 1915 г.—1914 г. и NP для 1916 года. Таким образом на этом грунте сказывается первоочередная потребность в фосфоре.

На валунных суглинках.

ТАБЛИЦА № 8.

Г о д а.	Число опытов.	Урожай среднего контрол.	Прибавки от удобрений.				Среднее.
			НРК.	НР.	НК.	КР.	
1914	10	961	230	173	189	270	216
1915	4	1077	77	168	153	169	57
1916	9	938	47	109	30	3	46
Итого.	23	957	132	147	121	87	106

Лучше всего урожаем среднего контроля оказался для 1915 г., а прибавки наиболее заметные получились в 1914 и 1915 г. В общем выводе по всем грунтам за все три года мы имеем положительную прибавку от внесения удобрений, причем для одиночных элементов питания прибавка примерно достигает 100 пудов, для парных комбинаций до 150 пудов, а для полной комбинации около 200 пудов, т.е. каждый новый элемент питания давал в среднем по 50 пудов прибавки, причем наиболее рентабельными для 1919 года повидимому, оказались прибавки от одиночных удобрений.

Испытание форм азота.

Как показало испытание минимума питательных веществ, азот является одним из двух главных элементов питания. Селитра является удобрением легко растворимым и легковымываемым. При внесении на песках селитра легко уходит с дождевой влагой в глубоко залегающие грунтовые воды. Картофель всходит медленно, а в это время в продолжение 2—3 недель и даже более, выпадает много дождей, которые легко могут вымыть селитру без ее использования. Надо найти способы удержать азот на время роста растения, а для этого есть два пути: или вносить селитру по частям через определенные промежутки, или же взамен селитры вносить другой, труднее растворимый азотистый тук. Данные опыты прибегли ко второму способу решения этого вопроса. При рассмотрении результатов этих опытов видно, что азот как будто, по разному влияет в зависимости от формы удобрения.

Суммарная табличка для всех грунтов по годам дает следующие результаты.

Т А Б Л И Ц А № 9.

Г о д а.	Число опытов.	Урожай среднего контрол.	Прибавки на фоне фосфор-калийного удобрения.			
			Селитра.	Серно-кис. амм.	Рогов. струж.	Кровяи. мука.
1914	38	735	192	—	—	147
1915	77	988	168	242	219	149
1916	24	740	141	86	147	117
Среднее.	139	824	170	205	202	145

Суммарные выводы говорят в пользу серно-кислого аммония и роговой стружки.

По различным грунтам результаты опытов были следующие:

Слабо-валунные супеси.

Т А Б Л И Ц А № 10.

Г о д а.	Число опытов.	Урожай среднего контрол.	Прибавка на фоне фосфор-калийного удобрения.			
			Селитра.	Серно-кис. амм.	Рогов. струж.	Кровяи. мука.
1914	20	657	235	219	248	182
1915	43	914	163	238	206	152
1916	13	684	169	105	168	146
Среднее.	76	807	183	210	211	159

На супесях лучше всего оказалсЯ серно-кислый аммоний и роговая стружка, а хуже всего кровяная мука.

Структурные глины.

Т А Б Л И Ц А № 11.

Г о д а.	Число опытов.	Урожай среднего контрол.	Прибавки на фоне фосфор-калийного удобрения.			
			Селитра.	Серно-кис. амм.	Рогов. струж.	Кровяи. мука.
1915	23	1087	147	225	182	128
1916	5	726	78	81	84	29
Среднее.	28	1023	135	199	165	106

Структурные глины отзывались также, как и слабо-валунные супеси лучше всего на серно-кислый аммоний и роговую стружку, а кровяная мука действовала слабее всего.

Валунные суглинки.

Т А Б Л И Ц А № 12.

Г о д а.	Число опытов	Урожай среднего контрол.	Прибавки на фоне фосфор-калийного удобрения.			
			Селитра.	Серно-кис. амм.	Рогов. струж.	Кровян. мука.
1914	12	1000	106	—	—	87
1915	7	1110	273	322	424	214
Среднее.	19	1044	168	322	421	168

На валунных суглинках роговая стружка и серно-кисл. аммоний также выказали лучшее действие, чем селитра и особенно кровяная мука.

На лесовидных суглинках испытывалось только два тука селитра и кровяная мука. В 1914 г. селитра дала 221 пуд. прибавки при 470 пуд. урожая среднего контроля в 6 опытах, а кровяная мука только 154 пуда. По сравнению с другими грунтами на лесовидном суглинке урожай контроля самый низкий, а прибавки довольно высокие. Как видим, все опыты дали положительные прибавки при внесении удобрений, а колебания этих прибавок в среднем для ряда опытов спускались ниже 100 пуд. на десятину, а в некоторых опытах повышался даже до 400 пуд. и более, что составляет от 20 и до 40% к урожаю. Урожай контролей определен выше на структурных глинах и валунных суглинках, чем на слабо-валунных супесях и на лесовидных суглинках, что можно было отметить и по опытам на минимум питательных веществ. Объяснить это можно двойко: во первых обработка на песках более упрощенная, чем на структурных глинах и других типах почв, а во вторых на глинах и суглинках чаще вносятся удобрения и сами по себе эти более почвы богаты.

Дополнительно интересно рассмотреть еще одну деталь опыта, случайно имеющуюся за один год, а именно в 1916 г. формы азота были испытаны на двух разных фосфорно-кислых фонах с участием томашлаба и суперфосфата.

В 1916 г. формы азота на фоне двух фосфорно-кислых туков.

Т А Б Л И Ц А № 13.

Фоны уд. делянок.	Число опытов.	Урожай среднего контрол.	Прибавка на фоне фосфор-калийного удобрения.			
			Селитра.	Серно-кис. амм.	Рогов. струж.	Кровян. мука.
Томашлак.	18	769	157	68	172	124
Суперфосф.	6	692	94	141	73	94
	14	750	141	86	147	117

В комбинации с суперфосфатом лучше всего повысил урожай серно-кислый аммоний, а с томасшлаком роговая стружка, что теоретически совсем необъяснимо, так как серно-кислый аммоний и суперфосфат являются физиологически кислыми удобрениями, а роговая стружка и томас-шлак оба удобрения трудно растворимые. Повидимому, здесь влияли какие то местные почвенные или культурные условия.

Испытание формы калия.

Таких опытов заложено относительно много меньше, а именно: в 1915 г. 52 опыта и в 1916 г.—31 опыта по всем грунтам.

Т А Б Л И Ц А № 14.

Г о д а.	Число опытов.	Урожай неудо-брен.	Прибавка от внесения удобр. на фоне и фосф. кисл. удобрений.		
			30% к. с.	Золы.	Барды.
1915	52	1024	198	194	240
1916	31	780	187	171	145
Среднее.	83	933	194	185	205

Как видим, прибавка больше всего для 1916 г. при внесении 30% кал. соли, а для 1915 года золы и барды, что указывает на полную возможность замены дорогостоящей 30% калийной соли, обычным отбросом хозяйства даровой золой или дешевой бардой.

В 1916 году испытывались калийные удобрения при двух азотистых туках селитры и серно-кислого аммония и в обоих случаях с однообразным фосфорно-кислым удобрением в виде томас-шлака.

Т А Б Л И Ц А № 15.

Фон удобр. делянок.	Число опытов.	Урожай среднего контрол.	Прибавки на фоне азот-фосфорного удобрения.	
			30% кал. соли.	Золы.
Томаспл. и селитра.	4	693	186	208
Том. и сернок. аммак.	15	746	220	208
Среднее.	19	735	213	208

Как видим, с серно-кислым аммаком, как будто лучше действует 30% кал. соль, а не зола. Если рассмотреть результаты опытов по грунтам, то обнаруживается, что для слабо-валунных супесей все калийные формы в среднем подействовали одинаково.

Испытание калийных форм на слабо-валунных супесях.

ТАБЛИЦА № 16.

Г о д а.	Число опытов.	Урожай среднего контроля.	Прибавки на фоне азот-фосфорн. удобрения.		
			30% кал. соль.	Зола.	Барда.
1915	27	988	199	194	246
1916	19	735	213	208	138
Среднее.	46	883	205	200	201

По годам же прибавки оказались самыми высокими в 1915 г. для барды, а в 1916 г. для 30% кал. соли и золы.

Испытание калийных форм на валунных суглинках.

ТАБЛИЦА № 17.

Г о д а.	Число опытов.	Урожай среднего контроля.	Прибавки на фоне фосфор-азот. удобрения.		
			30% кал. соль.	Зола.	Барда.
1915	8	1212	251	212	—
1916	8	955	175	130	161
Среднее.	16	1084	213	171	161

Прибавки от применения золы и барды достигают 80 и 75%, по сравнению с прибавками получаемыми от внесения 30% калийной соли.

На структурных глинах опыты с формами кали изложены были только в 1915 году.

Испытание калийных форм в 1915 году по грунтам.

ТАБЛИЦА № 18.

Г р у н т ы.	Число опытов.	Урожай среднего контроля.	Прибавка на фоне фосфор.-азот. удобрения.	
			30% к. с.	Золы.
Слабо-валунные супеси	27	988	199	194
Валун. суглинки.	8	1212	251	212
Структур. глины.	17	1051	165	185
Среднее.	52	1024	198	194

Как видим, для всех грунтов зола дала несколько не меньше прибавки, чем 30% кал. соль.

Испытание формы фосфора.

Формы фосфора испытывались в меньшем числе опытов, чем формы калия.

Т А Б Л И Ц А № 19.

Г о д а.	Число опытов.	Урожай среднего контроля.	Прибавки на фоне селитры и 30% кал. соли.			
			Суперфосфат	Томасшлак	Кость.	Приципит.
1915	6	833	248	203	—	—
1916	5	540	209	187	258	244
Среднее.	11	700	230	196	258	244

Как видим, суперфосфат действует лучше, чем томас-шлак, но для 1916 г. как будто на первое место выдвигаются костяная мука и приципитат. Как мы знаем, суперфосфат хорошо растворим, может быть потому он и действует лучше, но приципитат тоже лучше растворим, чем костяная мука, однако он действует хуже кости, последнее может быть обусловливается действием содержащейся в кости извести.

Результаты опытов 1914—15—16 г.г. по сравнению с данными 1908—12 г.г.

Опыты на минимум питательных веществ.

В 1908—9 году опыты были заложены по восьмерной схеме, причем оказалось, что лучше всего действовало полное удобрение. В 1908 г. полное удобрение (NPK) дало немного более 100 пудов, а в 1909 г. немного более 150 пудов. На втором месте стояла комбинация азот-фосфора (92 п. и 137 п.) и очень близок к этому эффект от внесения азот-калия (64 п. и 135 п.). Из одиночных удобрений лучше всего действовал азот. В 1910 году первое место занимает комбинация азот-фосфора и один азот, который дал прибавку около 200 пуд., а полное удобрение 132 пуда. В 1911 г. полное удобрение дало 160 пуд., калий-фосфор 97 пуд., азот 230 пуд. Опыты 1912 г. говорят в пользу полного удобрения, давшего прибавку 270 пудов.

Как видим, сравнение говорит в пользу полного удобрения, причем в первую очередь потребность наблюдается в азотистом и во вторую очередь в калийном удобрении. В 1914—15 г.г. калийное удобрение как будто больше сказалося, чем азотистое и только для 1916 г. отмечается влияние фосфора.

В среднем для семи лет казалось — несомненное благоприятное влияние полного удобрения. (прибавка за разные годы в среднем от 100 до 300 пудов). Разные комбинации по годам дали различные результаты. Чаще всего на первом месте стоят комбинации с калием, потом комбинации с азотом. Из одиночных удобрений в разные годы на первое место выдвигаются или азот, или калий, или оба вместе, и только один год указывает на фосфор.

Одиночные удобрения дают прибавку в среднем тоже около 100 пуд. на десятину.

Результаты опытов 1914—15—16 г.г. по сравнению с опытами 1917.

Опыты в 1917 г. касались испытания минимума питательных веществ, но только вместо селитры испытывался серно-кислый аммоний, вместо 30% калийной соли зола, а вместо томас-шлака — костяная мука и зола. Схема опытов O, NPK, NP, O, NK, K, O, N, O в девяти делянках дала такие результаты испытания:

Лучше всего оказалось действие полного удобрения (серно-кисл.-аммоний—10 пудов, зола—40 пуд. и кость 5 пуд.)—урожай прибавился на 162 пуда; на втором месте стоит комбинация серно-кислого аммиака (10п.) и кость (10 п.), которые дали 154 пуда прибавки, аммиак-зола дали 141 пуд, один аммиак дал 41 пуд. прибавки и одна зола—89 пудов.

Из него следует, что в первом минимума в 1917 г. в среднем для всех грунтов как будто оказался азот, причем прибавка от одиночных удобрений доходит до 100 пудов, от парных комбинаций—до 150 пудов, а комбинации из 3-х удобрений мало выделяется по эффекту и только для слабо-валунных сусесей достигает 220 пудов. На слабо-валунных сусесях и валунных суглинках прибавки от серно-кислого аммиака с золой занимают второе место и достигают 175—190 пудов. Комбинация—аммиак-кость для лесовидных суглинков дала 253 пуда прибавки. Таким образом совпадение с опытами 1914—15—16 г.г. оказывается не только в общих прибавках, но и в прибавке на слабо-валунных сусесях.

Данные за 1913 г. и опыты 1914—15—16 г.г.

Нормы удобрений.

По испытанию нормы удобрений обнаружилось, что половинная норма (в среднем 10 пуд. томас-шлаку, 4 пуда селитры и 4 пуда 30% кал. соли) дала прибавку около 65 пудов. При внесении нормального количества, равного удвоенному предвидшему прибавки равны 100 пуд., при внесении полудторной нормы прибавка тоже около 100 пудов и при внесении двойной нормы прибавки равны 150 пуд. При этом лучше всего удобрения действуют на слабо-валунных сусесях и на валунных суглинках.

Как мы указывали в опытах в 1914—15—16 г.г. были приняты следующие нормы удобрений: томас-шлака—20 пудов, селитры—8 пудов и 30% кал. соли—8 пудов и такая норма в 1913 г. дала около 100 пудов прибавки а в 1914—15—16 г.г.—около 200 пудов. По подсчету рентабельности в 1913 г. выяснилось, что выгоднее всего применять или эту норму, или даже половинную. Из этого следует, что повышать норму вносимых удобрений как будто и не следует.

В опытах 1917 года очень интересны данные по применению норм золы. Оказывается, увеличение дозы золы до 40 пуд. способно подымать урожай еще на 32 пуда, а внесение 80 пуд. золы прибавки урожай еще только на 15 пуд., из чего следует принять средней нормой 40 пуд. золы на десятину.

З а к л ю ч е н и е.

При рассмотрении общих итогов опытов приходится отметить, что рядом с ясными ответами стоят результаты непонятные и даже противоречивые, т.-е. расходящиеся с теорией. Следует или разобраться во всех деталях тех или иных отклонений от ожидаемых теоретических результатов, или же уклониться от объяснений сомнительных данных и сделать общие суммарные выводы.

Первое— т. е. самый анализ противоречий нам не доступен, ибо мы не можем представить с такой же подробностью, как и урожайный материал— материал по характеристике опытных полос. Мы имеем дело с коллективным опытом, с массой цифр и по массовому выводу судим о результатах. Мы должно учитывать при этом закон случайности, рассчитывать на исключения; но эти исключения мы признаем за величину неизвестную, мы говорим здесь о средних данных, как говорили бы мы в статистике о среднем составе семей, о среднем потреблении хлеба и проч. и мы не можем здесь рассматривать каждый отдельный конкретный случай, как не делаем этого и в статистике.

Остается один путь к подведению итогов: путь суммарных выводов, путь изображения средней величины, т. е. изображения общего направления влияния приемов удобрения.

1) Урожай контролей выше на структурных глинах, чем на супесях. Мы это объясняем различием в обработке. На глинах часто применяется осенняя вспашка и весенняя перепашка, на супесях чаще всего применяется только весенняя вспашка и редко перепашка. На глинах чаще всего картофель полют и опаживают два раза, на песках или вовсе не полют и не опаживают или опаживают только раз.

2) Прибавку выше всего дает полное удобрение, т.-е. все три необходимые элемента—калий, фосфор и азот. Прибавка от полного удобрения примерно равна, примерно, 200 пудам.

На основании данных за 1914—15 и 16 г.г. первое место из элементов питания занимает, повидимому, калий, очень близок эффект от азота, как будто менее существенно действие фосфора. В общем же внесенные по одиночке удобрения дают относительно большие прибавки (напр. один калий повышает до 115 пудов), чем парные комбинации (до 145 пудов), т. е. другое удобрение прибавляет только 35-50 пудов., а полное удобрение (NPK), повышает урожай до 200 пудов, т.-е. третье удобрение дает еще 50 пудов.

3) Из форм азота лучшими надо признать серно-кислый аммоний и роговую стружку. Кровавая мука, повидимому, не успевает раствориться, так как все формы азота вносились весной под картофель. Селитра, повидимому, вымывается раньше чем бывает использована.

Роговая стружка и серно-кислый аммоний с калийными и фосфатными удобрениями давали прибавку более 200 пудов.

4) Все калийные удобрения хорошо влияют на урожай. Зола повышает урожай, почти наравне с 30% калийной солью, что дает право рекомендовать золу. Зола, как щелочное и хорошо растворимое удобрение

очень хорошо вносить с серно-кислым аммонием, что и показали опыты 1917 года, когда удобрение золой с серно-кислым аммонием в 1917 году дало прибавку более 200 пудов.

5) Суперфосфат лучше прибавил урожай, чем томасшлак. Это можно объяснить тем, что томас-шлак и суперфосфат вносились непосредственно перед посевом, и томас-шлак, как удобрение труднее растворимое не успевало во-время подействовать.

6) По данным 1916 года, где испытывался преципитат и костяная мука по сравнению с томас-шлаком и суперфосфатом опыты дали превышающую прибавку от внесения преципитата и кости.

7) Больших разниц в урожаях, полученных при внесении разных форм удобрения, не наблюдается, а потому можно сделать следующие выводы: все формы удобрений могут быть рекомендованы, так как несомненно повышают урожай. Более надежные результаты следует ожидать в том случае если вносятся все элементы: калий, азот, фосфор.

8) В общем, можно сделать вывод, что опыты дали прекрасное подтверждение необходимости удобрять наши почвы под картофель как внесение удобрения дало прибавку более, чем на четвертую часть урожая. Надо еще упомянуть, что различие в формах удобрений неясно и что можно применять всякие формы и даже во всяком их сочетании конечно в пределах испытанных удобрений.

9) В результате сравнения опытов за 1914—15—16 г.г. с опытами за 1908—12 г.г. видим, что лучше всего дало прибавку полное удобрение. Хорошо влияют азот и калий, дающие близкие прибавки (прибавки около 100 пудов) и хорошо прибавляют парные комбинации. Одиночные удобрения рентабельнее парных и полного, но количество урожая от первых и полного удобрения абсолютно выше.

10) В 1917 году видим определенно хорошее действие трех удобрений выделяющихся и для 1914—15—16 г.г. по своему хорошему результату. Эти три удобрения суть: зола, серно-кислый аммоний и костяная мука. Прибавка от этих удобрений приблизительно равна прибавкам и от однородных основных туков, как то: селитры, 30% кал. соли и томас-шлака. При чем на слабо-валунных суцесях определенно сказалось потребление в калии.

11) Как видим по опытам 1913 года уменьшающееся количество полного минерального удобрения дало пониженный эффект. Эффект рентабельности лежит при внесении оредних и низших количеств. По этому и опыты 1914—15—16 г.г. приходится рассматривать принимая во внимание норму внесенных удобрений, равную средней норме по опытам 1913 года, т. е. 3 пудам фосфорной кислоты в томас-шлаке, 8 пуд. селитры и 9 пуд. 30% кал. сол. Рентабельными количествами в 1913 году оказалась 6—12 п. томас-шлака, 5 пуд. суперфосфата, 2-4 п. селитры и 4 пуда 30% кал. соли. Удобрения, внесенные в двойном и полуторном количестве от средней нормы в 1913 году дали прибавку выше (до 150 пуд.), но хуже окупающую расходы на удобрения.

Лучшая норма золы по опытам 1917 г. как будто оказалась в 40 пуд. на десятину.

12. Программа дальнейших опытов должна учесть результаты десятилетней работы и и выяснить детальные условия наилучшего применения удобрения.

Эта программа несомненно в настоящее время должна вращаться вокруг возможных и доступных удобрений и главное внимание следует остановить на изучении способов и норм внесения золы.