

63  
П 859 п. 3  
402945



БИБЛИОТЕКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
СОВЕТСКОЙ РОССИИ.

170  
Д. Н. Прянишников.

**ПОДНЯТИЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**  
**НА СЕВЕРЕ,**  
как средство облегчить кризис  
**ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И ТРАНСПОРТА.**

---

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО.**

Москва.—1920.

БИБЛИОТЕКА	БЕЛО-СС
	Отд. 63
	Шифр П859п.3
	Инв. № 402945
	АКАДЕМИИ

Ирз 4029

## Поднятие земледелия на севере, как средство облегчить кризис продовольствия и транспорта.

### I.

В широкой публике большой распространенностью пользуется представление, по существу неверное, будто наши южные черноземные губернии имеют урожай более высокие, чем губернии северные, нечерноземные; статистикам же давно известно обратное, что на общем фоне наших низких (по сравнению с Зап. Европой) урожаяев, самыми низкими урожаями ржи с десятины отличаются губернии Таврическая и Оренбургская, самыми низкими урожаями овса—Самарская губ. и Донская область, а Курляндия, Лифляндия и Эстляндия, области нечерноземные и не южные, имеют весьма высокие урожаи с десятины не только ржи и овса, но и пшеницы; в среднем вся нечерноземная Россия имеет урожай ржи на 9% выше, чем весь чернозем, для пшеницы и овса примерно такая же разница, а ячмень дает в нечерноземной полосе даже 16% превышения (в среднем) по сравнению с черноземом<sup>1)</sup>. В конце концов урожай тут и там втрое ниже немецких, но на севере они устойчивее и несколько выше, чем на юге.

Но почему же тогда юг доставлял хлеб северу, а не наоборот? Потому что на юге те же урожаи с десятины даются земледельцу с меньшей затратой труда, чем на севере; в доброе старое время можно было в степи сразу, вспахавши

<sup>1)</sup> См. *Фортунатов*. Несколько страниц из экономики и статистики сельского хозяйства. 1903.

целину, без удобрения сеять пшеницу; выпалалась земля— ее запускали в залежь, залежь через несколько лет снова могла дать несколько урожаев без удобрений.

На севере не только нужно выкорчевать лес в начале, при закладке пашни, но если выпашанную землю оставить „отдыхать“, то она снова зарастет лесом, ее снова нужно корчевать, а при непрерывной культуре землю на севере нужно регулярно навозить. Правда, и в черноземной полосе кончилась прежняя аркадия безнавозного хозяйства, и чернозем потребовал удобрения (прежде всего фосфатов), но все же там удобрение действует на большее число лет, чем на севере, обработка требует меньше труда. Поэтому на юге распахано много земли (около 60%), на севере мало (около 13%).

Итак, не урожайность, а большая дешевизна столь же низких урожаев сделала черноземные губернии поставщиками хлеба для нечерноземных, и именно по этой причине, с развитием железнодорожной сети запашка на севере сократилась.

К этому присоединилось еще влияние протекционизма, отвлекавшего население от земли к фабрике.

Если не касаться того сокращения пашни, которое произошло на владельческих землях с отменой крепостного права, а иметь в виду последующий период, с преобладанием крестьянской запашки, то все же наблюдается постепенное ее сокращение; так, посевы ржи, занимавшие в 1864 г. площадь около 360 тыс. десятин<sup>1)</sup> и в 1867 г.—около 300.000 дес., составляли в 1900 г. около 200.000 дес., а в 1916 г. лишь 136.000 дес. Общая площадь посева для 1903 г. дается в 460 тыс. дес.<sup>2)</sup>, для 1913 г.—в 420 тыс. дес., т.-е. за 10 лет имело место сокращение чуть не на 10%.

Итак, мы переживали постепенное падение земледелия на севере, и подмосковный промышленный район становился

<sup>1)</sup> Для 60-х годов площадь посева точно неизвестна; площадь под рожь вычислена из количества высеваемого зерна, в предположении, что густота посева доходила до 1½ четв.

<sup>2)</sup> Для 1916 г. дается площадь посевов даже лишь в 337.249 дес. (Предварит. итоги всеросс. с.-х. переписи 1916 г.).

в такое же отношение к южным районам, как Англия к своим колониям<sup>1)</sup>.

Кризис транспорта заставляет перестроить хозяйство „промышленного“ района, вспомнить о том, что север может иметь урожаи не хуже южных, если приложить труд к обработке почвы, которая, правда, требует больше этого труда, чем чернозем, но зато климат нечерноземной полосы гарантирует гораздо большую устойчивость урожаев, чем, напр., в Самарской губернии, где годы засухи с полным неурожаем, ею вызванным, чередуются с удачными годами в капризной последовательности. Для того, чтобы получить большее количество хлеба или заменяющих его продуктов на севере, возможно идти несколькими путями, с разной быстротой продвижения вперед; лучше всего, конечно, использовать все их, по возможности, одновременно; отметим следующие направления:

- 1) Увеличение площади запашки.
- 2) Поднятие урожаев хлебов.
- 3) Введение культур более продуктивных, чем хлеба.
- 4) Лучшее использование пахотной площади („уплотненные севообороты“).
- 5) Более рациональное использование продуктов полеводства (обращение в пищу людям некоторых ценных продуктов, вместо расходования их в технике или в животноводстве).

Из сказанного ранее видно, что расширение запашки в нечерноземной полосе не встречает препятствий в смысле наличности громадного земельного простора; так, напр., в Московской губ. посевная площадь составляет только 11% от общей площади губернии (337.243 дес.), а площадь ржаных посевов только 4½% (136.247 дес.).

<sup>1)</sup> И не только доставка продовольствия, но и сырья, напр., для текстильной промышленности стоит в резкой зависимости от транспорта, ибо мы на севере создали центры переработки южного волокна (хлопка), а северное волокно (лен) отправляли за границу (82% льна вывозилось на Запад), т.-е. несогласованность развития промышленности и земледелия была полная.

При расширении запашки крестьянин „промышленной“ области мог бы и сам иметь хлеб не на 6—7 месяцев, как теперь, а на весь год, даже мог бы прокормить и столицу.

Считая в Москве 1½ мил. жителей при 10 пудах зерна на едока, получим потребность города (по нынешнему скромному масштабу) в 15.000.000 пудов ржи, а для всей губернии нужно вдвое более—30 мил. пудов. Допуская, что в Московской губернии средний урожай ржи достигает 60 пудов при крестьянской культуре, определим площадь, потребную для получения 30 мил. пудов ржи, в 500.000 десятин, или 16% от площади губернии (последняя близка к 3.000.000 дес.). При хорошей культуре достаточно было бы вдвое меньшей площади, т.е. 8% от площади губернии<sup>1)</sup>.

Итак, даже прокормление столицы мыслимо для Московской губернии при расширенной запашке; но, конечно, не для чего эту задачу ставить одной губернии, ее нужно разверстать между смежными губерниями.

Однако, запашку быстро расширить нельзя, особенно при сокращенном количестве лошадей и недостатке навоза; точно также поднятие урожаев требует времени, и сделать что-либо существенное для улучшения положения в этом же году почти невозможно; эти меры нужны для увеличения сбора хлебов в 1921 и следующих годах.

Но есть иные пути приближения к той же цели; наиболее быстрым и рентабельным способом поднятия продуктивности земледелия является проведение третьей меры из перечисленных выше, т.е. смены культуры хлебов (в известной части) на более продуктивные культуры; эта мера может быть энергично осуществляема с предстоящей весны и оказать существенное влияние уже на ближайшую продовольственную кампанию (1920—21 г.г.). Такими несравненно более продуктивными культурами являются прежде всего *картофель*, а затем сахарная свекла и другие корнеплоды, в комбинации с культурой *бобовых*.

<sup>1)</sup> Ради упрощения примерного расчета мы не переводим зерна в хлеб, не учитываем припека, но и не делаем скидки на семена и на отруб.

II.

О картофеле у нас распространено неправильное представление, основанное на впечатлении потребителя, который знает, что картофель уступает хлебу в питательности благодаря большому содержанию воды и меньшему содержанию азотистых веществ, а именно:

	Воды.	Крахмала.	Азотистых веществ.
В ржаном хлебе. . . . .	40%	42%	6—7%
В картофеле . . . . .	75%	20%	2%

Но потребителю неизвестно то соотношение, в котором нужно сравнивать значение хлеба и картофеля с точки зрения производительности земледельческого труда; если же его спросить, что он предпочитает получить в пайке—½ фунта хлеба, или 5 фунтов картофеля, то, вероятно, он предпочтет картофель, и будет прав, потому что он получит тогда в картофеле в 4 раза больше калорий и в 3 раза больше азотистых веществ, чем в хлебе.

А как раз десятичное соотношение существует между урожаями картофеля и урожаями хлебов с единицы площади; так, напр., наш средний урожай ржи составляет 50 пуд. с десятины, а урожай клубней картофеля—500 пуд. В лучших хозяйствах получают средний урожай ржи в 130—140 пуд., а картофеля—1.500 пуд., т.е. десятичное отношение даже может быть превзойдено. Но лучше провести сравнение по сухому веществу и отдельным составным частям, как это сделано в следующей таблице:

	Рожь.	Картофель.	Отношение <sup>1)</sup> .
Урожай. . . . .	50 п.	500 п.	1:10
В нем сухих веществ. . . . .	42,5 „	125 „	1:3
Крахмала . . . . .	32,5 „	100 „	1:3
Азотистых веществ. . . . .	5 „	10 „	1:2

Отсюда видно, что урожай картофеля содержит *втрое больше* сухих веществ (в клубнях), чем урожай ржи (в зерне),

<sup>1)</sup> В округленных цифрах.

или десятина картофеля стоит трех десятин ржи по урожаю сухих веществ.

Мы привели сравнение при равных условиях, т.-е. при обычном у нас уровне урожаев того и другого растения, который во много ниже достижимого при хорошей культуре; но на всякое улучшение культуры (особенно внесение удобрения) картофель реагирует сильнее, чем рожь, а потому расширение его культуры облегчает и поднятие урожайности.

Если же, кроме введения картофельной культуры, впоследствии наступает и общее поднятие урожайности, то в конце концов продуктивность продовольственного клена в полеводстве может чуть ли не удесятиться; что такая перспектива не фантастична, видно из следующего сопоставления современной крестьянской культуры ржи с возможной в будущем хорошей культурой картофеля. Это будущее мы учитываем по данным фермы Петровской академии, которая за последнее пятилетие имела средний урожай в 1.600 п. картофеля на десятине (это в полевой культуре; на огородах урожаи могут быть выше, но они стоят тогда гораздо большего труда, чем в поле, при работе конных орудий).

	Современная культура ржи.	Урожай картофеля при хорошей культуре.	Отношение.
Общий вес урожая . . .	50 п.	1.600 п.	1:3,2
Сухих веществ в нем . . .	42,5 „	400 „	1:9,4
В том числе крахмала . . .	32,5 „	320 „	1:9,8
Азотистых веществ . . .	5,5 „	32 „	1:5,8

Перспектива поднятия производительности полеводства открывается очень широкая, и еще, как увидим ниже, она этим не исчерпывается; но пока нам, однако, наиболее важно не будущее, а настоящий 1920 г., и для него мы можем использовать наш первый расчет, т.-е. считаться с утсроением количества пищи в случае замены десятины ржи десятиной картофеля.

Если крестьянство будет материально заинтересовано в снабжении картофелем городов, то расширение культуры

картофеля не потребует никаких особых мер., кроме широкого снабжения населения семенами негниющих сортов, ибо картофель не требователен к почве и к культуре; достаточно даже сохи, чтобы достигнуть указанного устроения продукта. Конечно, разумное инструктирование и улучшение инвентаря поможет получению еще большего эффекта, но вряд ли найдется другая культура, столь простая и столь уже знакомая населению, столь удобно помещаемая в любом поле севооборота, которую так легко было бы расширить при соблюдении вышеуказанного элементарного условия.

Посмотрим, сколько земли нужно занять картофелем, чтобы прокормить им Москву.

Положим, что мы хотим дать по 5 ф. картофеля в день на едока, или по 45 пудов в год (столько производит Германия для всей страны!); на 1½ миллиона жителей это составит 67½ мил. пудов; с какой площади можно собрать это количество?

Решение этого вопроса зависит от того, какова будет культура, хорошая или плохая; при хорошей культуре достаточно 45.000 десятин, а так как в Московской губернии всей земли около 3.000.000, то выходит, что достаточно отвести под картофель 1½% от площади губернии, чтобы Москва была обильно снабжена картофелем и жизнь ее жителей менее зависела от состояния железных дорог, ведущих в Заволжье и Сибирь. При плохой культуре для той же цели потребуется 4½% картофельных посевов от всей площади губернии.

Если бы удалось крупно расширить культуру картофеля во время разрухи транспорта, это приобретение удержалось бы и на будущее время, ибо население не рассталось бы с раз полученной ценностью и картофель нашел бы применение и тогда, когда самарский хлеб опять появится в Москве, ибо применение его, помимо непосредственного употребления в пищу, многообразно. Так, картофель является отличным кормовым средством для разного вида животных; он принадлежит к „молокогонным“ кормам и его наличность усилит производство молока и сливочного масла; картофель является также очень хорошим материалом при откорме жи-

вотных: так, в Германии сильно развитое свиноводство базируется преимущественно на картофеле; именно это обстоятельство, т.-е. сильно развитая культура картофеля (16% от посевной площади!) и основанное на ней свиноводство в значительной степени спасло Германию от голода во время войны. На каждого жителя Германия выращивает по 45 пудов картофеля, но до войны в ней ровно столько же картофеля, сколько съедалось людьми, шло на откорм свиней; во время блокады, когда для Германии настали трудные времена, откорм свиней был воспрещен, благодаря чему освободилось громадное количество картофеля для людского питания; правда, от сала и ветчины пришлось отказаться и понизить качество пищи, но зато крупный выигрыш получился в количестве, так как на производство одного пуда свинины идет около 10 пудов картофеля (из всего количества калорий в пище животное отлагает в теле от 7 до 20%, смотря по возрасту и условиям откорма; цифра в 10% взята из немецких данных при условии, что картофель является главным, но все же не единственным кормом)<sup>1)</sup>.

Таким образом сильно развитое животноводство, основанное на использовании картофеля, является крупным резервом, которым можно воспользоваться в трудную минуту; мы теперь платимся за то, что во-время не создали себе такого резерва, какой имела Германия; при его наличии мы могли бы иначе реагировать на расстройство транспорта: можно было сократить кормление животных картофелем вблизи столиц и дать этот картофель людям; вдали же от центров избыточный картофель, превращенный в свиное сало и сливочное масло, мог бы продолжать служить источником жиров для городского населения, ибо транспортировать жиры гораздо легче, чем транспортировать картофель (еди-

<sup>1)</sup> Во время войны в Германии кормили картофелем и лошадей; по указаниям немецких источников, оказалось возможным поддерживать на должном уровне работоспособность лошадей, если ей кроме сена давать в день 30—40 ф. картофеля; а так как для получения 1 пуда картофеля нужно в 2—3 раза меньшая площадь, чем для получения 12—15 ф. овса, то эта замена освобождала часть площади из-под овса для культуры ржи и пшеницы (Störmer, Kartoffelbau, 1918).

ница веса жиров дает в 9—10 раз больше калорий, чем картофель, не говоря о том, что жиры можно перевозить, не боясь мороза).

Кроме животноводства, картофель, если бы он впоследствии оказался в избытке, нашел бы применение в ряде технических производств, при чем нужно иметь в виду, что нам предстоит по всему вероятию и после палаживанья транспорта видеть в картофеле еще и источник сахара. Дело в том, что культура сахарной свекловицы должна еще долго испытывать сокращение вследствие отхода земель от сахарных заводов (развитие плантаторства еще очень долго не сможет компенсировать этого сокращения), и дешевого сахара долго еще не будет. А из картофеля теперь готовят не только патоку, но и твердый сахар (глюкозу) путем осахариванья крахмала кислотой и применения методов свекло-сахарного производства (кристаллизация в движении, центрофугированье и пр.). Кроме винокурения, крахмального, паточного дела и производства твердой глюкозы, картофель еще более простым способом перерабатывается в ценный продукт подобно зерновым хлебам, выдерживающий лежку, перевозку, смену температур—это сушка картофеля, тоже сыгравшая немалую роль в Германии во время войны, а у нас до сих пор недостаточно развитом.

Помимо влияния на развитие животноводства и технических производств нужно не забывать о благотворном влиянии картофельной культуры на самое полеводство: лучшая обработка почвы и очищение от сорных трав благодаря рыхлению междурядий во время роста картофеля заменяют пар (отчего картофель и называют паровым растением); при уборке картофеля почва еще раз рыхлится, чем заменяется осенняя вспашка под яровое; а затем картофель, лучше оплачивая удобрение, может явиться проводником минеральных удобрений в хозяйствах, до тех пор их не применявших; благодаря всему этому введение картофеля в севооборот повышает урожаи остальных растений.

Далее, картофель способствует страхованию от неурожая благодаря уже одному только введению разнообразия в нашу слишком однотонную полевую культуру; так, например,

июньская засуха может погубить урожай хлебов, а июльские дожди их уже не исправят, а картофель их хорошо использует; от вредных насекомых картофель страдает мало, а грибные вредители у него другие, чем у хлебов, да и против них есть стойкие (негниющие) сорта.

Одностороннее преобладание хлебов в культуре имеет и другое неудобство: оно вызывает чрезмерное скопление работ в известные периоды, напр., в „страдную пору“, оставляя свободные промежутки; между периодами напряжения работы по культуре картофеля ложатся как раз на промежутки, напр., посадка его производится после посева яровых, окучивание предшествует уборке хлебов, а копка картофеля приходится на время гораздо более позднее, чем жатва. Поэтому и с этой стороны при введении картофеля получается повышение продуктивности земледельческого труда.

Вышесказанным объясняется, почему введение картофеля в культуру не вызывает уменьшения сбора хлебов даже тогда, когда оно производится за счет хлебной площади; в таком положении находится теперь Германия, давно упразднившая пар и не имеющая другого места для расширения картофельной культуры, как отнятие площади у хлебов.

Как сказано выше, Германия отдала уже под картофель 16% от посевной площади, и тем не менее в сборнике 1918 г. мы находим в статье Störmer'a по культуре картофеля ту же директиву: будем дальше расширять культуру картофеля за счет хлебов, ибо от этого валовой сбор хлебов не уменьшится!

Тем более у нас, при наличности в нечерноземной России 85% нераспаханной площади, при незанятом паре нечего бояться того, чтобы расширение культуры картофеля в будущем могло понизить валовой сбор хлебов.

Мы можем сократить пар, введя в севооборот картофель, заменяющий пар, не уменьшая еще площади под хлебами. Но если бы это и случилось в виде экстренной меры в 1920 г., то, как разъяснено выше, это было бы только к лучшему, ибо картофель дает втрое больше пищи с десятины, чем хлеба.

Если бы было возможно, например, весь пар к югу от Москвы в 1920 г. засадить картофелем, это нужно было бы только приветствовать; пусть рожь 1921 г. даст от этого только  $\frac{2}{3}$  урожая, но ведь мы зато получим урожай картофеля, равный десяти урожаям ржи (что отвечает тройному количеству пищи), в дальнейшем на известном расстоянии от Москвы пар вовсе не должен бы иметь право на существование, только в следующей более экстенсивной зоне нашего „Уединенного Государства“ он мог бы появляться<sup>1)</sup>.

В ранее приведенном сравнении картофеля с рожью мы сравнивали по продуктивности десятину ржи с десятиной картофеля, но не принимали еще во внимание, что ржаное поле у нас обычно требует равной площади парового поля; поэтому наш расчет еще не был полным. Если же принять во внимание, что при замене ржи картофелем мы выигрываем еще площадь парового поля, которое может быть занято тем же картофелем, то преимущество картофельной культуры перед ржаной удвоится, так как нам придется сравнивать два урожая картофеля (или две десятины его) с одним урожаем ржи; тогда выйдет, что картофель, на площади, равной пару и ржи, способен дать в шесть раз больше сухих веществ (и крахмала в них), а азотистых веществ в 3,6 раза больше, чем их дает рожь.

Однако, если бы мы стали просто заменять рожь нацело картофелем, то крупно выигравши в количестве пищи, мы все же понизили бы отношение азотистых веществ к безазотистым, ибо оно в картофеле иное, чем в хлебе (1:10 вместо 1:6).

Но есть средство избежать этого: если одновременно с расширением площади под картофелем мы будем увеличивать посевы *зерновых бобовых*, то мы исправим сказанное отношение, ибо у этих растений (гороха, бобов, чечевицы, вики) так много белков в семенах, что их содержание в

<sup>1)</sup> И к северу от Москвы в этом году не следовало бы бояться занять часть пара картофелем, с тем, чтобы за лето распахать новую площадь под рожь, или посеять даже рожь по ржи, благо в этом году цветение ржи началось на месяц раньше обычного и уборка должна быть ранней.

2—2½ раза превосходит таковое в зернах ржи, а отношение азотистых веществ к безазотистым подымается до 1:2,3 (горох) или даже до 1:1,7 (вика).

Представим крайний случай, что мы заняли весь пар картофелем и заменили всю рожь викой на зерно (последняя стала теперь тоже пищевым растением); сравним продуктивность первой комбинации „пар—рожь“ и второй—„картофель—вика“, принявши за единицу количество белков и углеводов в урожае ржи:

	Пар+рожь.		Картофель+Вика.		Сумма для картофеля и вики.
Крахмала . . . . .	0	1	3	0,75	3,75
Азотистых веществ . . . . .	0	1	1,8	2,5	4,3

Таким образом, мы можем *вчетверо увеличить продуктивность единицы площади*, заменяя связанную с паром культуру озимого хлеба, от которого мы ждем сразу и белков и углеводов, сопряженной парой растений-специалистов, из которых одно (картофель) специализировано по накоплению углеводов, а другое (бобовое)—по накоплению белков; чтобы приблизить к составу хлеба смесь картофеля и бобового, достаточно взять на 100 частей смеси 9 частей гороховой муки и 91 часть вареного картофеля, или 7 частей виковой муки и 93 части картофеля; тогда отношение белков к углеводам будет такое же, как в хлебе; если печь из этой смеси толстые лепешки, то уйдет значительная часть воды и получится смесь по всему составу близкая к хлебу. Значение бобовых подчеркивается теперь и еще одним обстоятельством: недостатком азота в удобрениях, о котором мы будем говорить подробнее ниже.

Во всех тех случаях, когда необходимо повысить продуктивность земледелия, значение картофеля и бобовых должно возрастать; это и наблюдается за границей; напр., германские данные представляют следующую характерную картину обратной связи между размером владений и площадью под картофелем:

Размер владений.	% площади под картофелем.
ниже 0,5 дес.	67,3%
0,5 2 "	34,2
2 5 "	19,0
5 20 "	12,3
20 100 "	8,4
100 200 "	8,6

Эта в высшей степени рельефная таблица говорит, что мелкие владельцы не могут себе позволить такой расточительности, как культура ржи, они должны обратиться к картофелю (и бобовым), чтобы в 3—4 раза повысить продуктивность своего ограниченного надела.

Хотя нечерноземная Россия от малоземелья не страдает, напротив, она обладает громадным земельным резервом, но временно она попала в положение малоземельного хозяина, так как не может быстро повысить запашку; гораздо быстрее можно развить картофельную культуру, чтобы с помощью ее выйти из бедственного положения.

Но, конечно, картофель нужно разводить на местах, где он нужен потребителю; столицы должны быть окружены кольцом густой картофельной культуры, а рожь (и особенно пар) должны отступить от них на известное расстояние.

В известной мере этот процесс уже стал намечаться и прежде, но в недостаточной мере; так, московская губерния выделяется из других губерний большим процентом площади под картофелем, а Московский уезд отличается от окружающих его уездов еще большей „картофельностью“: в нем картофель уже потеснил рожь, заставив ее отойти на второе место: так, в 1916 году было под картофелем 11.131 дес., а под рожью только 7.279 дес.; но плохо, что % посевной площади в Московском уезде все же очень мал (11—12%), поэтому, несмотря на большой земельный простор (около 250.000 дес.), этот уезд не может дать в настоящее время тех 45.000 дес. картофеля, которые были бы нужны Москве, чтобы эмансипироваться от привозного хлеба (даже если бы всю посевную площадь уезда занять карто-

фелем, это составило бы только 28½ тысяч десятин); поэтому нужно стремиться к тому, чтобы и другие уезды Московской губернии тоже стали более „картофельными“ прежде всего за счет пара, а затем и за счет ржи и других культур.

Опасным врагом картофельной культуры является заболевание мокрой гнилью, принесшей большой вред в 1919 г. Однако, есть средство борьбы с этой невзгодой—это выбор сорта стойкого против заболевания; в прошлом (1919 г.) можно было видеть случаи, когда на мокрой глинистой почве, при застое воды в бороздах, совершенно отмирала ботва у одного сорта („ранний розовый“), тогда как другой тут же рядом был совершенно здоров, ботва была свежая, зеленая („всегда хороший“).

Насколько влияет сорт на поражение мокрой гнилью, видно из следующих данных фитопатологической станции при Петровской академии за 1919 год:

Название сорта.	Степень поражения листьев.	% больных клубней.
Грация	Редкие пятна. . . . .	0
Знич	тоже . . . . .	0
Всегда хороший	пораженность ниже средней	0
Имп. Рихтера	пораженность средняя . . .	5,6%
Петровско-Разумовский	тоже . . . . .	7,4%
Царский	тоже . . . . .	8,6%
Шестинед. длин. белый	тоже . . . . .	16,0%
Симоновский	сильная . . . . .	36,0%
Ранний розовый	чрезвычайно сильная. . .	67,0%

Таким образом влияние сорта громадно, и очень важно сохранять и распространять на семена клубни негниющих сортов.

Мы выше упомянули, что кроме картофеля, растением высшей продуктивности, чем хлеба, являются еще корнеплоды; эти растения тоже специализированы по производству углеводов в большей мере, чем белков; из них особенно кормовые корнеплоды способны давать очень большой урожай, считая на сухое вещество, но это сухое вещество в них сопровождается еще большим количеством воды. Наименее

водяниста сахарная свекловица, она раза в два богаче сухим веществом, чем кормовые сорта; по валовому составу она вообще очень близка к картофелю, с той разницей, что место крахмала в ней занимает сахар.

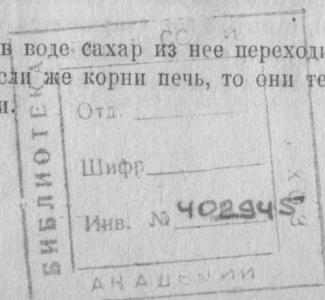
Интерес к сахарной свекловице может быть двойкий: 1) свекла может заменить картофель по числу „переваримых калорий“ с десятины; и если нельзя доставить из-за транспортных затруднений всюду достаточно клубней картофеля для посева, то гораздо легче привезти семена сахарной свеклы. Их нужно на десятину всего 1½ пуда, можно при перевозке не защищать от мороза; но сахарная свекла требовательнее картофеля к почве и требует большего навыка по уходу в первые стаят роста — в этом ее недостатки в роли заместительницы картофеля.

2) Другого рода интерес имеет свекла, как сахароносное растение, независимо от недостатка посевных клубней картофеля. Недостаток сахара заставляет продвинуть культуру свеклы на север, и опыт показывает, что современные расы свеклы, прошедши через строгую селекцию, дают под Москвой 17% сахара при урожае более высоком, чем на юге при условии хорошей культуры (напр., 2000—2500 пудов на ферме Петров. академии).

Имеется ряд способов домашнего использования сахарной свеклы, кроме непосредственного употребления ее в печеном виде 1): так, например, можно готовить из нее или патоку, уваривая отжатый сок, или варить варенье с этим соком; но в сущности для этого не стоит отжимать сок, можно прямо брать измельченную на терке массу и ее варить с какими-нибудь ягодами (или без них); можно брать яблоки (низший сорт) и густо уваривать с свеклой (получается так называемое „повидло“); можно печь сладкие лепешки, прибавляя небольшое количество муки к измельченной на терке свекле. Интересен домашний способ „горячей дигестии“, применяемой крестьянами в Черниговской губернии для получения патоки:

1) При варке свеклы в воде сахар из нее переходит в воду и она становится менее сладкой; если же корни печь, то они теряют часть воды и становятся более сладкими.

пряникишников.



в чугунный горшок наливается слой воды и вставляется над ним второе дырчатое дно (деревянное); затем горшок заполняется до верху свекловицей, нарезанной ломтиками, закрывается сковородкой подходящего диаметра, по окружности замазывают тестом и ставят горшок на плиту или в печь, при таких условиях нагревания, чтобы свекловица была обварена и извлекалась сгущающимися на ней парами; на дне будет патока, сохраняемая впрок, на верху — свекловица, непосредственно потребляемая в пищу или на корм <sup>1)</sup>. Наконец, сахарную свеклу можно сушить, готовя из нее подобие пуката (для этого лучше всего корни испечь, разрезать на ломтики, нанизать их на нити или на спицы и высушить в печке). Сушеную свеклу можно разваривать по мере надобности или размалывать ее в муку, которая удобно примешивается при приготовлении хлеба, киселей и т. п. Конфетные фабрики с выгодой вводят до 50% свеклы (в смеси с яблоками) для приготовления сладкой массы, при чем специфический вкус свеклы совершенно замаскировывается обычной при приготовлении конфет примесью вкусовых и ароматических веществ.

### III.

Выше мы отметили, что наши урожаи чрезвычайно низки; их средний уровень в 2—3 раза ниже не только урожаев Запада, но и урожаев наших лучших хозяйств.

Какие же пути могут быть использованы для поднятия наших урожаев? Конечно, в основе те же, что и на Западе, где сыграло роль и улучшение обработки, и введение травосеяния (клеверосеяния), а в последнее время в особенности широкое применение минеральных удобрений.

Значение хорошей обработки настолько очевидно, что, казалось бы, не требует особых разъяснений, но у нас ее все-

<sup>1)</sup> Описывается еще такой вариант (Тульской губ.): свекловица парится в горшках (без воды), отжатый сок уваривается так, чтобы он затвердел, будучи разлитым в тарелки, слегка смоченные водой (такой „леденец“ настолько тверд, что колется щипцами на кусочки, но, конечно, он имеет темную окраску).

таки в большинстве случаев нет, и каждому переезжающему германскую границу бросается в глаза резкий контраст в обработке полей у нас и на Западе.

Наши опытные поля давно установили значение правильной и особенно своевременной обработки полей, выработали приемы обработки, которые весьма сильно варьируют в зависимости от местных условий. Однако, от выяснения нормальных приемов до проведения их в жизнь еще очень далеко.

Так, полтавское опытное поле еще в сводном отчете за 1885—1900 гг. <sup>1)</sup> сообщило такой главный вывод относительно времени обработки пара: одно только перенесение вспашки с июня на апрель повышает урожай озимой пшеницы на безнавозном пару с 72 до 109 пуд., или 51%.

Точно также для яровой пшеницы своевременная обработка (лущение в июне и вспашка в октябре) дает 49% прироста против весенней вспашки.

Такие же результаты получены и для нечернозема; так, на опытном поле Петровской академии навозные пары обнаруживают следующее различие в зависимости от времени вспашки на *двух* следующих хлебах:

	Ранний пар.	Поздний.	Разность.
Урожай ржи . .	168 п.	112	56 (= 50%)
„ овса . .	113 „	90	23 (= 25%)

Таким образом в этом случае один прирост от своевременной обработки равняется целому урожаю, каким он получается на крестьянских землях <sup>2)</sup>.

Урожаи опытного поля стоят, конечно, на таком высоком уровне, что нельзя абсолютные цифры прилагать к урожаям крестьянским, но если принять, что процентное отношение приростов от изменения времени вспашки остается тем же самым, то нужно заключить, что *одним только введением раннего пара крестьянин нечерноземной полосы мог бы обеспечить*

<sup>1)</sup> Третьяков и Соколовский. Краткий отчет и т. д. Полтава, 1901.

<sup>2)</sup> См. Бюллетени Опытного Поля Петровской академии, напр., № 16-й. А. Г. Дояренко. Пути к поднятию урожайности озимых хлебов.

себе продовольствие на круглый год, а не на 7—8 месяцев, как теперь, да еще в придачу получил бы повышенный урожай овса.

Но только эта мера может помочь улучшить положение продовольствия на севере не ранее, как к зиме 1921—22 г., и, как выше разъяснено, там, где интересы картофельной культуры сталкиваются с наличием чистых паров, уступить должны пары, а не картофель.

Если говорить не о ближайших задачах, а о возможных перспективах будущего, то интересно отметить, что если бы московские крестьяне имели такие урожаи ржи, как на опытном поле Петровской академии при раннем паре и навозе и имели под рожью не 5, а 8% от площади губернии, то они имели бы хлеб на весь год не только для себя, но и для Москвы.

Улучшенные приемы обработки под яровые более варьируют сообразно местным условиям, чем обработка под озимые; отметим, что осенний „полупар“ дает здесь прибавку в 34%; но введением картофеля в севооборот перед овсом вопрос об обработке под яровые упрощается сам собой.

Но самым важным („минимальным“ для севера) фактором является удобрение навозом и замещающими его комбинациями минеральных удобрений с тем или иным источником перегноя в почве.

Главное хозяйственное отличие нечерноземных почв от чернозема состоит в том, что на них без навоза (или его эквивалентов) сколько-нибудь сносная культура невозможна; а количество навоза зависит от количества скота, поэтому высота урожаев стоит в тесной связи с развитием животноводства.

Если крестьянская семья в пересчет на взрослых едоков имеет в среднем таковых 3,5<sup>1)</sup>, то при 18-ти пудах зерна на душу она должна иметь 63 пуда зерна для продовольствия; так как средний крестьянский урожай пока равняется 50-ти пудам с десятины, то, принимая во внимание еще зерно на

<sup>1)</sup> Чайнов. „Русское льноводство“. 1918, стр. 53.

посев, нужно такой семье 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> десятины ржи, чему отвечает такая же площадь пара.

Если же правильно навозить землю, то при одной десятине ржаного посева семья была бы не только сыта, но могла бы еще иметь и некоторый излишек для обмена. Что же для этого нужно?

Чтобы унавозить десятину пара, нужно 2000 пуд. навоза, а это количество навоза может получиться не менее как от 4-х голов крупного скота (лошадей и коров), или эквивалентного количества мелкого скота. Столько скота и должен иметь средний крестьянский двор, чтобы подняться от того несчастного уровня урожаев, от которого Западная Европа давно ушла далеко вперед!

В ряде случаев можно было бы, однако, искать замены навоза другими материалами; вот на этом вопросе мы ближе и остановимся.

Навоз является универсальным удобрением, будучи и источником питательных для растений веществ (азот, фосфор, калий, кальций) и средством воздействовать на физические свойства почвы (органическое вещество), и фактором, ускоряющим разложение органических веществ самой почвы (бактерии навоза) и процессы выветривания минеральных частей. Заменяющие же навоз удобрения являются большей частью односторонними; поэтому их нужно уметь комбинировать или, если необходима только одна какая-либо сторона, то уметь ее верно *определить*, чтобы не тратить напрасно средств на внесение в почву того, чего в ней и без того много.

Наиболее односторонними, но и наиболее концентрированными носителями отдельных элементов пищи растений являются *минеральные удобрения*; при умелом пользовании они становятся мощным фактором земледельческого прогресса: какое значение они имеют для сельского хозяйства (преимущественно Западной Европы) видно уже из одного размера мирового производства, достигшего в 1912 году 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> миллиарда пудов, при чем приходилось:

на суперфосфат . . . . .	660.000.000 пуд.
„ томасов шлак . . . . .	240.000.000 „
„ селитру и аммоний . . . . .	216.000.000 „
„ калийные соли . . . . .	270.000.000 „

В Германии на общем фоне поднятия урожая за столетие особенно выделился правильным и упорным стремлением урожаев к возрастанию период усиленного применения минеральных удобрений, т.е. конец XIX и начало XX столетий (1885—1913 годы); мы располагаем более точными данными для размеров урожаев и применения удобрений в Германии 1885—1910 г., в течение которого Германия повысила урожаи хлебов, и без того вдвое более высокие, чем у нас, еще на 40%, а урожаи картофеля на 53%. В то же время применение минеральных удобрений в Германии возросло за это время следующим образом:

	Селитра	Аммо-ний.	Суперфос-фат.	Шлак.	Калийные соли.
1885	195	79	20	10	115 тыс. тонн.
1905	478	275	1211	1218	2024 „ „

Нередко минеральные удобрения противопоставляют навозу и пробуют их сравнивать; но это все равно, что сравнивать часть с целым, ибо навоз помимо гораздо большей доли питательных веществ, чем можно вносить с минеральными удобрениями, дает еще органическое вещество, влияющее на физические свойства почвы и биохимические процессы в ней; нужно умело комбинировать минеральные удобрения с навозом (или зеленым удобрением), а не говорить о полной замене ими навоза.

Вот с этой оговоркой, что часть с целым сравнивать нельзя, мы приведем данные старейшей на земном шаре опытной станции (в Ротамстеде, Англия), относящиеся к намеренно утрированному случаю — применение в течение большого ряда десятилетий только минеральных удобрений или только навоза ежегодно или культуры без всякого удобрения того же растения ежегодно (чего в хозяйстве не делается).

Г О Д Ы:	1852/59	1860/67	1868/75	1876/83	1884/91	1902/1911
Без удобрения . . . . .	24,2	18,0	14,5	14,6	11,7	9,3 <sup>1)</sup>
Навоз ежегодно . . . . .	44,2	52,6	49,5	52,2	44,6	44,2
Минер. удобр. ежегодно . .	49,6	51,5	44,8	44,4	37,2	38,4

Приведенные данные достаточно ясно говорят о возможной роли минеральных удобрений в деле поднятия урожая; и в то же время Россия, „земледельческая страна“, проявляла к ним до войны значительное равнодушие, в отличие от своих западных соседей, как бы намеренно согласуя тенденцию к низкоурожайному хозяйству с воздержанием от применения минеральных удобрений; достаточно для иллюстрации сказанного привести следующие цифры:

	Бельгия.	Голландия.	Германия.	Франция.	Россия.
Количество удобрений на 1 дес. . .	21,4 п.	10,5 п.	8,8 п.	3,2 п.	0,39 п.
Урожай пшеницы .	165 „	162 „	140 „	87 „	45 „

Обычно думают, что причиной малого распространения минеральных удобрений в России была недостаточная культурность нашего крестьянства, и если относительно больше удобрений применяла Польша и Остзейский край, то это было показателем более высокого уровня культуры на Западе.

На деле же диктующим фактором был прежде всего фактор экономический: пока мы были страной, вывозящей хлеб на Запад, имел место своего рода закон зональности, закон убывания цен на хлеб от запада к востоку и возрастания цен на удобрения в том же направлении. Польша и Прибалтика имели удобрения по более дешевой цене, а хлеб продавали по гораздо более высокой цене, чем центр и восток России. Если Европу при свободной торговле можно рассматривать почти как единое целое, то роль России сводилась к роли только одной из отдаленных зон громадного „Уединенного государства“ Тюнена, которая по

<sup>1)</sup> Цифры относятся к равным площадям; чтобы превратить их в пуды на десятину, нужно умножить приблизительно на 3,5.

условиям транспорта имеет другие цены, чем центр, и не может подражать более интенсивному хозяйству центра.

Особенно рельефно эта зависимость может быть иллюстрирована на примере азотистых удобрений; так, до войны селитра обходилась на меридиане Москвы около 2 руб. пуд (на складах, без доставки в хозяйства); а так как пуд селитры дает прирост, при прочих благоприятных условиях, 3—4 пуда<sup>1)</sup> ржи, и нужно, чтобы был значительный перевес в стоимости 3-х пудов зерна над пудом селитры, чтобы застраховать от риска неудачи, то ясно, что средне-русский крестьянин был прав, не применяя селитры при стоимости ржи 60—70 к. пуд; точно так же, как был в то же время прав и прибалтийский крестьянин, применяя селитру (для него более дешевой) при стоимости хлеба свыше 1 рубля за пуд.

Если мы отрешимся даже от наших условий и поставим более общий вопрос: куда должна двигаться по земному шару селитра (все равно, чилийская или синтетическая), которая является как бы концентрированным хлебом, ибо ее применение дает 3—5 пудов хлеба вместо одного пуда селитры? Пойдет ли она в страны, вывозящие хлеб (страны дешевого хлеба), как Россия, Канада, Аргентина, Соедин. Штаты, или, наоборот, в страны, ввозящие хлеб с высоким уровнем цен на него? Ясно, что она будет неотразимо притягиваться странами с высокими ценами на хлеб, ибо там селитра будет выше оплачена, так как выгоднее перевозить один пуд селитры, чем четыре пуда хлеба, полученных с помощью селитры. Так и было в действительности: селитру покупали не те страны, которые стоят в списке земледельческих, вывозящие хлеб, а страны, ввозящие хлеб — Франция, Германия, Бельгия, Англия.

Теперь обстоятельства изменились, и московский крестьянин, прикупающий себе недостающий хлеб по сухарев-

<sup>1)</sup> Для ржи дается отношение 1 : 3, для пшеницы 1 : 4, а для овса часто 1 : 5 (но это тогда, когда нет засухи, вредных насекомых, когда обработка правильна и т. д., словом, когда азот, а не что иное находится в *mini-mum'e*).

ским ценам, охотно применял бы селитру и другие удобрения, чтобы обеспечить себя своим хлебом и картофелем на весь год.

Но беда в том, что удобрений нет: граница закрыта, а собственное производство не налажено.

Германия была в нашем положении, но она вышла из него с честью: когда началась блокада и привоз селитры из Чили прекратился, Германии предстояло не только лишиться азотистых удобрений, но пережить кризис в войне вследствие отсутствия взрывчатых веществ, ибо селитра нужна и для военного дела не меньше, чем для мирного труда земледельца (к сожалению, Марс в этих случаях всегда отнимает селитру у Деметры—Цереры).

Предполагалось, что этот кризис в войне наступит к началу 1915 г., ибо Германия не располагает дешевой водяной силой, как Норвегия, чтобы иметь возможность готовить достаточное количество селитры из воздуха по норвежскому способу (окислением азота кислородом воздуха в вольтовой дуге).

Однако, представители науки и техники частью выработали новые пути, частью улучшили старые, известные настолько, что Германия избежала того кризиса в деле военном, какой ожидался ее противниками; она стала совершенно независимой от Чили и на послевоенное время, так как производство азотистых соединений за счет воздуха вдвое превысило ввоз чилийской селитры до войны, и стоимость единицы азота во всех продуктах оказалась более низкой.

Главную роль сыграл „синтетический аммиак“ и цианамид. Чтобы показать, как велик прогресс, достигнутый в этом деле, приведем данные по затрате энергии на единицу продукта при прежнем (норвежском) способе и новых, использованных Германией:

	На 1 kgr. азота.
Норвежская селитра . . . . .	65
Циан-амид . . . . .	16
Синтетический аммиак (способ	
Haber'a) . . . . .	1,5

Способом Haber'a дело не закончилось, техника пошла дальше; пока к нам проникли лишь краткие сообщения о способе Manner'a, который дает еще лучшие результаты; он основан на использовании энергии угля, сгорающего в чугуне при переходе к стали и железу<sup>1)</sup>.

Итак, в красивых и экономических способах недостатка нет, азота в воздухе тоже много... и тем не менее мы должны рекомендовать земледельцу пока что не надеяться на журавля в небе и не ждать, чтобы в ближайшем будущем кто-нибудь его обеспечил азотистыми удобрениями (если только не откроется граница).

Пока же, взамен фабричных способов связывания азота воздуха, земледелец должен взяться за кустарные, не столь интенсивные, но зато ему самому доступные пути. Таковым является очень известный, но и очень мало нами до сих пор использованный прием — культура азотособирателей (бобовых).

Правда, одно такое растение уже играет известную роль в нашем хозяйстве, — это клевер, но мы преждевременно успокоились, сделавши один, далеко недостаточный шаг на этом пути: клевер нельзя повторять несколько раз в севообороте; кроме того он у нас сеется вместе с тимофеевкой, а эта смесь представляет аппарат медленного действия; да и главную часть азота при этом использует тимофеевка; конечно, азот тимофеевки в конце концов тоже будет в навозе, затем в почве, а затем как будто и в хлебе; но дело в том, что кроме отсрочки на несколько лет, при этом теряется по крайней мере половина азота вследствие плохого хранения навоза у нас.

Нужны кроме этого другие пути, а именно: 1) культура люпина на зеленое удобрение в пару; 2) подсев под рожь однолетних азотособирателей для запахивания или скармливания в том же году осенью (независимо от подсева клевера под яровое).

<sup>1)</sup> В расплавленный металл вводится сода, она восстанавливается в карбид натрия, от него переходят к цианистому натрию, и далее к аммиаку, вводя сначала азот, а затем пары воды.

Какое превращение в хозяйстве может вызвать систематическое проведение культуры люпина (наряду с другими необходимыми дополнениями), показывает пример одного хозяйства в Германии, ставшего известным всему миру; изложим вкратце его историю.

В 1855 г. некий Шульц, вскоре после студенческих лет, получил в заведывание хозяйство в Люпице (Wüstenei Lupitz — пустошь Люпиц), где бедная песчаная почва, поросшая вереском, давала лишь скудное пастбище для овец; отсутствие кормов не позволяло получить навоза, без навоза почва не давала урожая; хозяйство давало убытки; к удивлению хозяина, одно растение на этой почве обнаруживало пышный рост — это люпин; много раньше, чем физиологи открыли способность бобовых усваивать азот воздуха (1886 г.), Шульц заметил, что это растение, при снабжении его калийной и фосфатной пищей, не только умеет само обеспечить себя азотом, но еще обогащает им почву и тем повышает урожай следующих растений; в этом он увидел способ заменить непосильные для себя расходы на закупку дорогих азотистых удобрений и построил хозяйство на „системе Либиха“, как он ее понимал: внесение калия и фосфора (каинита и томасова шлака) под люпин, но ни копейки на селитру и гуано под хлеба и картофель. Тонкий наблюдатель и хороший хозяин, Шульц удачно конкретизировал общее представление Либиха о неисчерпаемом источнике азота в атмосфере и о значении минеральных удобрений в целях его использования, и достиг в своем безнавозном хозяйстве (ценой нескольких десятилетий работы) не только поднятия урожаев ржи и картофеля, но и возможности видеть хороший рост пшеницы на прежде бесплодной почве Люпица!

Так, урожай картофеля в 60-х годах на лучшей части имения (удобрявшихся навозом полях) представлял величину в 480—500 пудов; дальше рост их был таков (по трехлетиям):

1874—76	1877—79	1880—82	1883—85	1886—88
572	768	864	1104	1160

Интересен опыт Шульца с непрерывной культурой люпина на одном месте при калийно-фосфатном удобрении, начатый в 1865 г.; через 15 лет анализ проф. Меркера показал, что количество азота в почве (до 20 сант.) возросло с 0,03<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 0,09<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а в слое от 20 до 40 сант. от 0,016<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 0,025<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, что составляет увеличение запаса азота на десятину приблизительно на 120 пудов; а так как в укосах люпина за 15 лет было около 85 пудов азота, то всего прибыль азота составляет 205 пуд. или около 14 пуд. азота за год<sup>1)</sup>. В 1890 г. анализ почвы был повторен проф. Гольденфлейсом; оказалось, что содержание азота в почвенном слое еще раз удвоилось, — оно достигло 0,177<sup>0</sup>/<sub>0</sub> N; почвенный слой обогатился гумусом, стал даже на взгляд существенно отличаться от соседних участков, не видавших воздействия люпина + каинит + томасов шлак (автор настоящей статьи видел в 1892 г. хороший рост пшеницы на полях Люпина, представлявших оазис по сравнению с рядом лежащими пустошами, еще не видавшими приложения этой системы; многолетняя культура люпина, вместе с калийными и фосфатными удобрениями и с известкованием, привела к коренному изменению свойств почвы, к изменению направления биологических процессов в ней и обогащением ее питательными веществами).

Шульцу пришлось работать в такое время, когда физиологические особенности бобовых еще не были изучены; он тратил целые десятилетия на то, чтобы ощупью найти правильный выход, одновременно работая и как хозяин, и как исследователь, опережая мысль свою эпоху<sup>2)</sup>, не имея в руках методики, которая явилась только достоянием после Пастеровского периода.

Мы теперь находимся в несравненно лучших условиях: нам нужно только применить то, что с таким трудом добыто другими.

<sup>1)</sup> Ради сравнения напомним, что с обычным количеством навоза (2000 п.) вносится около 10 пуд. азота на десятину.

<sup>2)</sup> Только в 1886 г. появилось исследование Гельригеля, полностью подтвердившее наблюдение Шульца.

Опыты применения „люпицкой системы“ в России имеются, они начались с Запада, сначала в Польше, затем в Черниговской, Минской и смежных губерниях.

Отметим опыты профессора Будрина в Нов. Александрии, который в течение 20 лет (1880—900) получал регулярно 100-пудовые урожаи ржи без навоза в двупольном севообороте: 1) картофель, 2) рожь+люпин, а при минеральных удобрениях (без азота) урожаи подымались до 150 пудов. В последнее время чрезвычайно рельефные данные о люпиновом удобрении сообщены для Черниговской губернии Новозыбковской опытной станцией; приведем лишь такие примеры<sup>1)</sup>.

	Урожай ржи.	
	Без удобрения.	По люпиновому удобрению.
Песчаная почва . . . . .	40 пуд.	85 пуд.
Тоже . . . . .	29 „	63 „
Супесчаная . . . . .	64 „	133 „
Легкий суглинок . . . . .	60 „	137 „
Тоже . . . . .	42 „	149 „

Для северной России желательны еще менее требовательные к теплу формы, чем обыкновенный синий люпин. Такой формой обещает быть люпин многолетний (*L. perennis*), не требовательный к теплу (он дико встречается в Канаде) и рано развивающийся; при посеве в июле по типу озимого (или еще лучше подсевом под яровое, предшествующее пару): в июне он уже цветет и может быть запахан; к почве он также нетребователен, как и однолетние люпины, дает больше органического вещества (и азота в нем), чем эти последние; опыты с этим люпином в Петроградской губ. дали отличные результаты.

Кроме посева и запахиванья на месте (в пару) люпин этот может быть использован иначе: если его посеять на особом участке (вне севооборота), то он способен в течение 8—10 лет давать по два укоса зеленой массы (600 пудов сухого вещества), которая может быть свезена на паровое

<sup>1)</sup> См. Алексеев. Люпиновое удобрение—основа песчаного хозяйства. 1920.

поле и там запахана (чтобы была полная замена навоза, нужно добавлять фосфор и калий, напр., в виде фосфорита, который люпином хорошо используется, и золы, о чем будет речь ниже).

Такое люпиновое поле будет играть в хозяйстве роль завода по использованию азота воздуха, конечно, завода скорее кустарного типа, но везде легко осуществимого, ибо источник энергии для него всюду имеется (солнечные лучи), а чтобы создать улавливающий аппарат, нужно только достать семена люпина; азот в люпине обойдется во много раз дешевле азота селитры и цианамида. Люпин может дать на десятину не меньше азота, чем в 2.000 пуд. навоза, что втрое превышает количество азота в обычной дозе селитры (20 пудов на десятину). Далее желательнее использовать и другие азотособиратели, кроме люпинов; особенно интересно было бы, по примеру Германии, найти бобовые, пригодные для подсева под рожь, с тем, чтобы к сентябрю того же года иметь у нас корма или запахать цветущую массу на зеленое удобрение; Германия для этого использует два растения—сераделлу и хмелевидную люцерну; у нас сераделла с успехом привилась в Черниговской и Минской губерниях, но для Московской и более северных губерний необходимо еще найти подходящие расы (или подходящие методы посева).

Во время войны, когда Германия лишилась азотистых удобрений, там было выдвинуто положение: не сажать картофеля иначе, как по запаханному с осени бобовому; для нас же, которые вообще не набалованы дешевыми азотистыми удобрениями, этот прием должен иметь не только временное, но и постоянное значение.

Если азотособиратели типа клевера, сераделлы, люпина играют посредствующую роль, служа источником азота, или для производства молока и мяса, или для производства хлеба в годы, следующие за их культурой, то-есть азотособирателей, которые дают пищевой белок в тот же год—это *горох, бобы, чечевичка и вика*; при том они дают этого белка в 2—2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> раза больше, чем рожь; выше уже было отмечено значение этих растений в связи с расширением культуры

картофеля, но и независимо от этого важно на севере увеличить список пищевых яровых хлебов этими азотособирателями.

Кроме азота воздуха, улавливаемого азотособирателями, есть у нас еще резерв азота, недостаточно использованный—это азот торфа. Не дожидаясь, пока техника начнет использовать азот торфа для получения аммиака попутно при генераторных установках, сельские хозяева должны сами начать широко использовать торф, как источник азота в своем хозяйстве; для этого его следует „проводить через скотный двор“, т.-е. употреблять в подстилку в дополнение соломе, или подстилать на дно гноища перед заполнением его навозом, переслаивать торф с навозом, накрывать им готовые навозные кучи. При этих условиях торф, зараженный бактериями, приходит в разложение, его азот переходит из закрепленных форм в менее стойкие соединения, а кроме того торф сберегает от улетучивания аммиак, образующийся при разложении навоза (и удерживает жижу от стекания), таким образом он вдвойне способствует обогащению навоза азотом; при этом количество навоза увеличивается не в ущерб, а на пользу его качеству.

Вопрос об источниках фосфора для России имеет еще более общее значение, чем вопрос об азоте, так как в азоте нуждается преимущественно нечерноземная полоса, недостаток же фосфора сказался давно и на черноземе.

А риги казались бы, что фосфатный вопрос мы должны бы решить благополучно, ибо мы имеем у себя и сырье (фосфориты, кость), имеем и материалы, требующиеся для его переработки (колчеданы); и тем не менее благополучия в этой области нет. До войны мы жили преимущественно или суперфосфатом привозным, или приготовленным из привозных материалов (Петроград, Рига, Винница).

Только в 1909 г. было указано (на основании лабораторных опытов)<sup>1)</sup> на возможность приготовления суперфосфата из костромского фосфорита, и в 1909 г. возник первый завод в Кинешме.

<sup>1)</sup> Труды комиссии по химической переработке фосфоритов, вып. I—VI, под редакцией автора (1910—1920).

Перед войной Пермское и Вятское земство получили субсидию (Д. З.) на постройку завода в Перми, но успели построить только сернокислотный завод, а затем война отняла кислоту у всех заводов. Зато появилась отбросная кислота (на одном Сергиевском заводе по 800.000 п. в год, на Охте 200.000 п. и т. д.), вполне пригодная для производства суперфосфата<sup>1)</sup>, но ее использовать не сумели вследствие трудности разработки и подвоза фосфорита и отсутствия мельниц. После войны должно было освободиться громадное количество серной кислоты и ожидался расцвет суперфосфатного дела за счет этой кислоты, но наступивший паралич промышленности не дал оправдаться этим ожиданиям. Суперфосфата нет, нет и кости, нет и томасова шлака.

Приходится там, где можно, применять простой размол фосфорита, отыскивая условия, способствующие растворению этого трудно доступного источника.

К этой задаче можно подходить несколькими путями, а именно:

Во-1-х, по *Энгельгардту*, применять фосфоритную муку в районе оподзоленных и заболоченных почв, с тем, чтобы почва, имеющая кислые свойства (или ненасыщенная основаниями), постепенно подготовила фосфорит к использованию его растениями.

Во-2-х, по *Лебедевцеву*, можно стремиться большими дозами фосфоритного размола усилить получаемый эффект и там, где почва не обладает ясной кислотностью (область серых лесных земель, деградированного чернозема). На Шатиловской станции оказалось достаточным утроение дозы, чтобы получить от фосфорита тот же эффект, как от суперфосфата; на елецком опытном поле в 1919 г. получились еще более благоприятные результаты. Но только местный опыт может ближе очертить границы возможного использования этого приема.

Во-3-х, по *Книриму* и *Кислингу*, можно компостировать фосфорит с торфом, чтобы кислотность торфа подготовила переход фосфорной кислоты в усвояемое состояние.

<sup>1)</sup> Это было показано нашими опытами (см. III вып. „Трудов комиссии“).

В-4-х, по данным наших опытов и опытов *И. С. Коссовича*, возможно использовать особенности некоторых растений, прежде всего люпина, прекрасно использующих фосфорит; поэтому введение посевов люпина в пару, помимо азота и органических веществ, даст почве еще усвояемый фосфор за счет фосфорита (при разложении запаханного люпина получатся уже иные формы, иные соединения фосфорной кислоты, чем трудно доступные соединения в фосфорите).

В-5-х, согласно нашим наблюдениям и последующим наблюдениям других лиц, аммиачные соли способны, при участии растений, быть источником кислотности в почве, достаточной для разложения фосфорита (в Донецком бассейне должны лежать несколько миллионов пудов сернокислого аммония, скопившегося за время войны).

В-6-х, согласно нашим опытам, встречаются особенные фосфориты, выделяющиеся доступностью своей фосфорной кислоты непосредственно, без всякой обработки; такие свойства нами констатированы для сенгилеевского фосфорита и иных, которые геологами относятся к гольтекому ярусу. Таковыми, повидимому, окажутся и фосфориты Спасского у. Тамбовской губ., теперь подвергающиеся исследованию. Все фосфориты этого типа после простого размола дают продукт, значительно превосходящий по усвояемости костяную муку и приближающиеся к томасову шлаку.

Вот каковы окольные пути, к которым приходится прибегать вместо широкого снабжения деревни суперфосфатом; кое-где эти пути помогут, но общего решения, конечно, не дадут до тех пор, пока не воскреснет прежняя и не разовьется новая промышленность, которая дает суперфосфат и осажденный фосфат, пока не пойдут заводы Керченского района, дающие томасов шлак, пока не будет восстановлен сбор и переработка костей.

В вопросе об источниках калийных удобрений приходится стать на несколько иную точку зрения, чем в случае азота и фосфора. В то время, как потребность в фосфоре является почти общей для почв Европейской России (кроме юго-востока), а потребность в азоте сильно выражена для громадной зоны нечерноземной России, резкую потребность

в калие можно назвать, пожалуй, выраженной скорее интразонально; на первое место она выступает на почвах песчаных, торфяных и почвах сильно оподзоленных; черноземы же и суглинки обычно не так реагируют на калийное удобрение, пока не удовлетворена потребность в фосфоре или азоте (или том и другом).

Так как война и блокада прекратили ввоз калийных солей из Германии, то необходимо учесть наши источники калия.

Таковых можно указать несколько; на первом месте стоит зола, за ней идут горные породы, богатые слюдой и другими калийными минералами, дальше еще может быть речь об использовании золы водорослей<sup>1)</sup> на берегах северного поморья (кроме того идут геологические изыскания в целях выяснения вопроса).

Зола у нас получается в больших количествах — около 100 милл. пудов (по топливу до-военного времени, считая только дрова и солому). Особенно богата калием зола травянистых растений, а из древесных — лиственные породы богаче калием, чем хвойные, как видно из следующего сопоставления:

Содержание K <sub>2</sub> O в золе:	Гречишной.	Ржаной соломы.	Дрова березов.	Сосновые.
	25%	11—19%	9—10%	6%

Для сравнения напомним, что добываемый в Стассфурте каинит содержит 13% K<sub>2</sub>O, карналлит — 9%, а 30%-ная соль готовится уже из них путем очищения (как побочный продукт при приготовлении хлористого калия).

Таким образом зола березовых дров и ржаной соломы не уступает стассфуртским солям по содержанию калия, но превосходит его по значению сопутствующих калию веществ; то, что калий содержится в золе в виде углекислой соли, есть ее преимущество (напр., при удобрении картофеля); но еще важнее то обстоятельство, что вместо нежелательных примесей (NaCl, MgCl<sub>2</sub>, MgSO<sub>4</sub> в стассфуртских солях) зола содержит полезные соединения, именно фосфорную

<sup>1)</sup> Попутно с добыванием пода.

кислоту (около 3%) и значительные количества извести, которой также недостает нашим северным почвам.

При применении золы нужно различать два рода случаев: 1) если мы имеем в виду исключительно пополнение недостатка калия в почве, то золу следует применять в небольших количествах (30 пуд. на десятину березовой золы, 50—60 пуд. золы сосновых дров); 2) если хозяйство так богато золой, что может себе позволить роскошь избыточного применения калия, то кладут 100 пуд. и даже 200 пуд. на десятину (в нечерноземной России); тогда получается обильное внесение фосфорной кислоты<sup>1)</sup>, и кроме того энергичное косвенное действие оснований золы, благоприятно сказывающееся на северных, бедных основаниями почвах; разложение органического вещества в них принимает более желательный характер, так что нередко усиливается и нитрификация (а тогда зола, принося с собой калий, кальций и фосфор, способствует косвенно и усилению азотистого питания растений).

Если золу трудно сделать общедоступным рыночным продуктом, то каждый хозяин у себя дома легко может ее собирать и утилизировать, и нужно, чтобы эта мера не осталась только временной, и при открытой границе не имеет смысла покупать привезенный за тысячи верст продукт раньше, чем использована зола своего хозяйства<sup>2)</sup>.

#### IV.

В перечне мер, ведущих к увеличению производства пищевых средств на севере, нами было отмечено на четвертом месте *уплотнение севооборотов*, т.-е. лучшее использование имеющейся уже теперь пахотной площади.

Одним из характерных отличий нашего полеводства от западного состоит в том, что там число собираемых уро-

<sup>1)</sup> Находящейся в золе в очень усвояемой форме (см. наши отчеты о вегетационных опытах, начиная с IV-го). Поэтому зола, вымытая водой и лишенная калия, сохраняет еще ценность благодаря содержанию P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и CaO.

<sup>2)</sup> Подробнее об этом см. в брошюре автора „Непризнанный Стассфурт“.

жаев больше, чем число лет в севообороте ( $n$ ), при чем это превышение ( $x$ ) тем больше, чем благоприятнее климат страны; поэтому, напр., в Италии сумма урожаев ( $n + x$ ) за время севооборота больше, чем в Германии; у нас же она не только ниже относительно, но она ниже самой величины  $n$ , напр., при трехполье это только  $\frac{2}{3}$ , т.-е. 2 урожая за три года, а при удлинённых севооборотах обычно  $n - 1$ , так как мы имеем незанятые пары и не имеем вставочных (дополнительных) культур.

Отчасти примеры таких культур мы привели попутно раньше (помимо занятия пара картофелем), напр., когда говорили о подсевах ко ржи однолетних азотособирателей, дающих в тот же год укос.

Но возможны подсевные культуры не одних трав, а и корнеплодов, конечно, на лучших почвах; так, напр., морковь может быть подсеваема под озимь, а еще лучше — под яровые масличные, если они высеваются рядами с достаточно широкими междурядьями (или вообще не очень затемяют почву).

Удачный пример такого подсева мы имеем, напр., на Сумской опытной станции, где морковь высевалась вместе с маком (в те же рядки); после уборки мака морковь имеет еще время для образования достаточного урожая (около  $\frac{2}{3}$  нормального урожая моркови), как видно из следующих цифр:

Для нечерноземной России мак нужно заменить северными масличными, как сурепица, горчица, рыжик, особенно стоит испытать такую культуру со льном на масло, при широкорядном посеве.

Кроме моркови для северной России представляет интерес из корнеплодов для подсева (а иногда и пожнивной культуры) турнепс. На ферме Петровской академии сделаны были удачные опыты подсева турнепса (рядами) под вику с овсом (высеянные вразброс); после скоса вики междурядья промываются, начинается более энергичное развитие турнепса и он дает весьма удовлетворительный урожай.

Возможен и поживной посев турнепса, лучше всего после вики с овсом; еще больше времени для развития тур-

непса после уборки ранних (озимых) смесей, как озимая вика с овсом; к югу и западу от Москвы можно использовать посев турнепса и в буквальном смысле поживно, т.-е. после ржи.

Возможны и другие типы уплотнения севооборотов, напр., посев озими по типу американского или херсонского пара, т.-е. до уборки пропашного (на юге — кукурузы) по промываемым междурядьям; на севере роль кукурузы могут играть или конские бобы или северные масличные, при широкорядном посеве.

Есть еще и другой способ „вдвинуть“ посев озимых в занимающую поле культуру, даже без рядового посева, это встречающийся в Сибири посев „ржи-веснянки“. Известно, что типичные озимые при высеве даже весной кустятся, но не дают стеблей в год подсева; основываясь на этом, крестьяне степных мест Западной Сибири, где озимая рожь без снежного покрова не выдерживает зим, чтобы удержать снег от сдувания, сеют рожь под овес (т.-е. весной высевают смесь овса и ржи), при уборке овса оставляют жнивье повыше, тогда снег накапливается на этом поле и рожь благополучно перезимовывает.

Возможно, что стоит испытать этот способ с другой целью — для уплотнения севооборота; тогда мыслима была бы культура без пара даже в тех районах, где картофель нельзя поместить в пару перед рожью; навоз должен вноситься с осени или частью вывозиться зимой под ржановую смесь, частью — под картофель<sup>1)</sup>. Кроме овса возможно испытание и других растений (напр., масличных) в качестве покровных для ржи.

Только опыт может показать, где нужно предпочесть тот или иной способ уплотнения севооборотов; мы хотели только указать, что даже в нашем климате имеется больше возможности, больше эластичности в полеводстве, чем это принято

<sup>1)</sup> При этом последовательность была бы обратная обычной, а именно: овес — рожь — картофель; если рожь посеяна широкорядным посевом, то осенью ряды должны быть пропаханы. Это, конечно, не может дать лучших условий для ржи, но выгоднее жертвовать частью урожая ржи, чем картофеля.

думать, но эти возможности не подвергались достаточному изучению.

Само собой разумеется, что разведение корнеплодов подсевом и иные пути „уплотнения“ возможны не на бедных, плохо удобряемых почвах; в этих же случаях лучше всего уплотнять севооборот самыми нетребовательными растениями, во главе которых стоят картофель и люпин.

Итак, среди мер поднятия продуктивности полеводства и обеспечения севера (включая и города) своим продовольствием, на первом плане в порядке спешности и важности стоит *расширение культуры картофеля и зерновых бобовых*, которое возможно начать уже с весны 20-го года при условии своевременной *доставки посевного материала*. Это улучшит продовольствие зимы 1920 — 21 г., дальше идет *ранняя вспашка паров*, как могущая дать полуторный урожай в 1920 году, возможное *расширение запашки*, тоже могущее сказаться еще на урожае ржи 1921 года; за этим следует более сложная задача — *поднятие скотоводства* (4 головы скота на двор при 1 десятина ржаного посева!), чтобы правильным унаваживанием поднять урожай; пока же этого не сделано, нужно применять меры иными путями для увеличения количества навоза при том же количестве скота (*торфяная подстилка*) и для замены навоза комбинацией *зеленого удобрения* (азотособиратели в пару и пожнивной культуре) с *минеральным* (фосфорит и зола).

Если северный крестьянин будет *материально заинтересован* в том, чтобы прокормить не только себя, но и *города*, если каждому, произведшему больше хлеба и картофеля чем нужно на собственное продовольствие, это будет ставиться в *особую заслугу*, то крестьянство легко осуществит это задание. Когда же восстановится транспорт и хлеб станет дешев, то избыточный картофель и хлеб будет, с одной стороны, превращаться в *молоко, мясо и сало* для снабжения тех же городов, а с другой стороны, в *сыр и масло* для более далекого транспорта и обмена на товары, нужные деревне.

152  
Цена 12 руб.

Никем из книгопродавцев указанная  
на книге цена не может быть повышена.

*Государственное Издательство.*



---

Государственное Издательство.

Москва.—1920 г.