

Проф. А. Т. Кирсанов
Prof. A. Kirsanoff

АНГЛИЙСКИЙ ПАР DIE ENGLISCHE BRACHE

Отдельный оттиск из Записок Белорусского Государствен. Института
Сельского и Лесного Хозяйства
(выпуск 5-й)

инв. 1788

*63
14^a*

Английский пар.

1. Что такое английский пар.

Под именем английского пара мы обозначаем такую систему паровой обработки, при которой все поле делится на ряд узких полос, равных ширине хода сеялки; половина этих полос засеивается обычным порядком рядовой сеялкой, а другая половина подвергается тщательной паровой обработке, как в обычном черном пару. Пар и засеянные полосы чередуются друг с другом, и каждый год меняются местами. Таким образом, на одном и том же поле из года в год одновременно лентами ведутся и культура и паровая обработка.

Этот пар может быть также назван и ленточным черным паром. Он может быть представлен в различных вариантах. Так, например, один вариант—с посевом озимых, другой—с посевом яровых, третий—может иметь на одной и той же десятине в ленточном порядке хлебный злак, картофель и паровые полосы. Допустимо также включение английского пара в севооборот, причем два-три года поле будет обрабатываться установленным выше приемом английского пара, а затем идет под то или иное растение, под которое производится посев клевера, или клеверной смеси. Но в отношении такого рода вариантов мы пока не имеем данных, а потому не будем входить в детали, хотя в дальнейшем кратко остановимся на некоторых образцах такого сочетания английского пара с севооборотом, которые представляется желательным испытать в целях практики.

Почему мы называем такой пар английским? Для этого имеются два основания. Первое—такой пар представляет собою так называемую Lois Weedon систему, практиковавшуюся с большим успехом в некоторых хозяйствах Англии во второй половине прошлого столетия. В одном из них она дала блестящие результаты; при помощи этой системы обработки удалось поднять урожай пшеницы с 16 бушелей на акр, до 34 при культуре озимой пшеницы на одном и том же поле в течение ряда лет непрерывно.

Вторым основанием для обозначения этой системы паровой обработки английским паром является то, что этот пар вырос из идей обработки почвы, сложившихся в Англии около 200 лет тому назад. Идею этой обработки дал крупнейший реформатор агрокультуры не только Англии, но и всего мира—Джетро Тёл—Jethro Tull. Он впервые конструировал и применял в течение ряда лет в своем хозяйстве рядовую сеялку. Есть данные, указывающие, что Тёл применил сеялку уже в 1701 году. Он же ввел впервые конное мотыжение и обосновал его теоретически. Тёл указывал на особую успешность в полевой культуре таких приемов, которые позволяли бы вести частую обработку между рядами растений и в каждом следующем году новым рядкам растений попадать на те полосы, которые в прошлом году обрабатывались, но не засеивались. Идеи Тёла об обработке почвы привлекают к себе усиленное внимание в наше время со стороны американских агрономов, которые, исходя из его мыслей совершенствуют приемы агрокультуры в засушливых районах.

289767

Белоруссия республиканская
научно-исследовательская
БИБЛИОТЕКА
им. И. С. Лукиновича

Усиленный интерес за-границы к этому крупнейшему реформатору земледелия, пробуждающийся в наше время, и почти полное отсутствие данных о нем в русской литературе заставили нас хотя-бы в самых кратких чертах остановиться здесь и на личности Тёла, и на его идеях.

2. Jethro Tull—Джетро Тёл

Родился в Базильдоне (Berkshire) в 1674 году; скончался в 1741 году. В 1699 году окончил Оксфордский университет и получил предложение занять судебную должность; но ввиду слабого здоровья предпочел отказаться от нее и заняться ведением своего хозяйства. Период с 1700 по 1765 г. г., в течение большей части которого протекала деятельность Тёла, историками английского сельского хозяйства отмечается, как время усиленного его развития. В этот период идет весьма широкое приложение капитала к сельскому хозяйству. В стране появляется усиленный спрос на продукты сельхоз, ввиду сильного развития фабрик и заводов. Параллельно с этим идет и крупный прогресс техники агрикультуры. Сельхоз испытывает огромный сдвиг, вводя в свой круг в широком масштабе новые растения, каковыми в этот момент являются клевер, турнепс и кормовая морковь. В истории отмечается, что в 1669 году турнепс чрезвычайно слабо распространяется в Англии; но уже в 1684 году указывается, что турнепс с каждым годом распространяется сильнее и что им начинают кормить овец. В 1726 году уже отмечается, что турнепс является одним из ценнейших сокровищ в руках сельхоза и что в это время приобрели широкое распространение три сорта турнепса. В это же время в литературе приводятся целые системы культуры турнепса, указываются его враги и меры борьбы с ними. В XVII столетии клевер в Англии является только новинкой, вначале слабо распространяющейся, но уже вначале XVIII-го столетия историки говорят о повсеместном распространении его посевов с ячменем и райграсом. Но семена клевера вначале этого столетия еще не получают в Англии, а ввозятся из Фландрии. Это явление продолжается не долго: скоро семена клевера начинают получаться и в самой Англии. Литературные источники 1732 года отмечают, как, под влиянием посевов клевера и других трав, сильно поднялась доходность земель, до этой культуры не приносивших дохода, или-же дававших очень слабую прибыль. В это-же время вводится посев в поле кормовой моркови в виде двух сортов: желтой и красной. Вначале этого-же столетия, Англия имеет не менее семи различных сортов пшеницы. Большие успехи обнаруживаются и в животноводстве этого времени, особенно в рогатом скоте, птицеводстве и кролиководстве. Вначале XVIII столетия указываются фермы, продававшие до 24.000 кроликов в год; в одном из таких кролиководных хозяйств этими животными целиком занималась площадь около 700 акров, окруженная особой стеной, чтобы кролики не могли разбегаться.

Все приведенные факты показывают, как велико было изменение хозяйства в течение отмеченного периода. Как-бы в соответствии с этим, сельское хозяйство выдвигает ряд выдающихся деятелей прогресса сельского хозяйства: Jethro Tull — Джетро Тёл, Lord Townshend — Лорд Таунсенд, Arthur Yong и целый ряд столь же выдающихся деятелей животноводства

Относительно Тёл'а Кертлер¹⁾ говорит, что нет никакого преувеличения в том, что Тёлу агрикультура более чем кому либо другому обяза-

¹⁾ См. список использованной литературы в конце статьи.

1349e

Библиотечка
Имени И.Д. Балина
Института

285888

на своим прогрессом. Его достижения и принципы изложены в замечательной книге: „Horse hoeing Husbandry“—„Система земледелия с конным мотыжением“ появившейся в 1733 году. Эта книга революционизировала всю агрикультуру, но все-же потребовалось продолжительное время, прежде, чем идеи Тёла были действительно широко восприняты жизнью. По словам выдающихся знатоков истории хозяйства, Тёл является величайшим реформатором, какой когда либо появлялся в земледелии. Он первый показал, что в обработке почвы „величайший секрет питания растения“. Мы уже выше отмечали, что он первый изобрел рядовую сеялку, позволяющую ввести междурядную конную обработку. Повидимому, ради этой междурядной обработки он начал конструирование сеялки. Первая его сеялка, примененная в 1701 году, была предназначена для разбросного посева клевера. Толчком к изобретению сеялки послужило то обстоятельство, что в то время трудно было найти хорошего севца для клевера, как для растения, с посевом которого местное крестьянство только еще начинало знакомиться. Тёл пишет, что у него рабочий высевал при ручном посеве 9—10 фун. семян клевера на акр и притом настолько плохо, что две трети площади оставались без посева клевера. Тёл, как хозяин, стремившийся вести более рациональный посев, не мог помириться с такого рода положением и принялся за изобретение сеялки, желая заменить несовершенный посев руки работой машины. Первая его сеялка, несмотря на примитивность ее устройства, дала ему возможность уменьшить высев клевера до 6-ти фун. на акр и получать вполне равномерное распределение семян по площади. В последующем он присоединил к своей сеялке приспособление, напоминающее сошник. Этой усовершенствованной сеялкой он производил рядовой посев клевера с расстоянием между рядками в 8 дюймов; при такой сеялке он высевал только два фунта на акр и получал лучший урожай, чем при прежних десяти фунтах посева на акр.

Разрешивши вопрос с посевом клевера, Тёл приступил к созданию сеялки для турнепса, высевавшей и заделывавшей семена с таким расчетом, что одна половина семян всходит позднее другой. Такое деление всходов на две части производилось как гарантия от вредителей. Историки отмечают, что Тёл не только конструировал сеялку, но и большинство посевов производил сам, работал не покладая рук и не считаясь со своим слабым здоровьем. Благодаря его рядовому широкорядному посеву с последующей конной обработкой, расходы по культуре резко уменьшились. Насколько велика была прибыль от ведения его системы, показывают произведенные им расчеты:

ПО ПРЕЖНЕМУ СПОСОБУ:

	Фунты	Шил.	Пенсы
1. Стоимость семян: 2,5 буш. по 3 Ш.	—	7	6
2. Три вспашки, боронование и самый посев.	—	16	—
3. Полка	—	2	—
4. Обработка пара	—	10	—
5. Удобрение (навоз).	2	10	—
6. Уборка	—	4	6
И Т О Г О	4	10	—

ПО НОВОМУ СПОСОБУ:

	Фунты	Шил.	Пенсы
1. Стоимость семян. 0,75. буш.	—	2	3
2. Пахота	—	4	—
3. Посев	—	—	6
4. Полка	—	—	6
5. Поправка растений после мотыжения.	—	—	2
6. Соль и известь.	—	—	1
7. Уборка	—	2	60
<hr/>			
И Т О Г О	—	10	—

Таким образом, расходы на один акр по этим подсчетам уменьшились при ведении культуры по способу Тёла в девять раз.

Тёл находит ненужными удобрения и ту сплошную паровую обработку, которая практиковалась в свое время и, кстати сказать, практикуется и в наши дни. Ему удавалось при его системе посева и обработки 13 лет подряд на одной и той-же площади без всяких удобрений получать урожаи пшеницы более высокие, чем получались урожаи его соседей, ведших ту-же культуру по прежним приемам: с удобрением навозом и паром, но без рядового посева и, следовательно, без междурядной обработки. Тёл особенно ярко подчеркивал значение трех принципов: 1) рядовой посев; 2) уменьшение высева и 3) борьба с сорняками. Навоз он считал причиной усиления сорняков и потому сильно ухудшавшим культуру. Очевидно, что Тёл не мог вполне правильно оценить химического и физического воздействия навоза на почву.

Историки отмечают, что отношение современников к Тёлу было весьма оппозиционным. Но в этом случае пред нами обычная картина отрицательного отношения современников к крупным реформаторам. Даже такой тонкий знаток сельского хозяйства, каковым является Артур Юнг, после смерти Тёла, подвергал сомнению тот факт, что Тёл является первым изобретателем сеялки. По смерти Тёла идея рядового посева на некоторое время замерла, но затем снова воскресла; при этом вторым своим появлением сеялка имела ряд технических улучшений, облегчавших пользование ею.

Тёл был не только крупным изобретателем и хорошим практиком агрокультуры, но он был также крупным теоретиком того времени в вопросах питания растений. Его роль как теоретика, легко оценить, если подойти к вопросу с исторической точки зрения. В его время еще господствовала теория Van Helmont'a, подтвержденная Бойлем в 1661 году, по которой растения строят весь свой организм исключительно только из воды.

По состоянию науки того времени казалось, что эта теория неопровержимо доказана знаменитым опытом основателя этой теории с ивовой ветвью. Этот исторический пример ошибочного вывода из весьма тщательного поставленного опыта, столь характерный для изучения вопросов жизни растения и агрокультуры и в наше время, рассматривается во

всех учебниках физиологии, с соответствующим нашему времени освещением, и нам нет нужды на нем здесь останавливаться. При таком взгляде на сущность питания растений, поддерживавшемся крупнейшими авторитетами того времени, и при слабом развитии химии казалось, что роль почвы в жизни растения останется на долгий срок скрытой от понимания. В связи с этим и прогресс приемов обработки почвы должен бы идти без соответствующего теоретического освещения и медленным путем. Но не смотря на все эти трудности, здоровая мысль все-же прокладывает себе путь.

В 1699 году Уудурд (Woodward) опубликовал свою работу, в которой показал, что в водной культуре мята развивается лучше всего тогда, когда вода загрязнена. Он выращивал это растение в воде дождевой и в воде из Темзы. Во втором случае она дала большее количество массы на 60%; но когда мята развивалась в воде, в которой прибавлено несколько огородной земли, то, в таком случае, прирост мяты получился в 16 раз больше, чем в дождевой воде. Из этих наблюдений Уудурд сделал вывод, что растения образуются не из воды, а из частиц почвы. Не задолго до этого Глаубер (Glauber) утверждал, что селитра—основа растений и что навоз в земледелии тем и ценен, что из него получается селитра. Данный автор развивал свою мысль и в сторону агрокультуры, он указывал на понижение урожаев, если почва не получает навоза. Уудурд говорил, что во время пара истощенная земля получит новый запас веществ с дождем и навозом.

Тёл не только указал, что нужно сделать для поднятия урожаев и усиления доходности полеводства, но он также стремился по своему обосновать эти предложения с теоретической стороны. Тёл, как говорит Рёссель, в необычайно изящной форме изложил и теорию плодородия почвы. Тёл исходил из того, что мельчайшие частицы почвы, растворенные ее водой, и составляют настоящее питание растений. Такой взгляд далеко еще не полно отражает наше современное представление о питании растений, но при состоянии химии начала XVIII столетия, совершенно не возможно было ближе подойти к пониманию данного вопроса, чем это удалось уяснить талантливому Тёлу. Огромный переворот во взгляде на минеральное питание удалось произвести через сто лет Либиху. Но этот ученый по существу только расчленил и развил то, что установил Тёл. Расчленил вопрос и сказать, что растение питается минеральными соединениями и назвать их, не является делом такого выдающегося значения, как установление самого принципа минерального питания растений при весьма слабом развитии химии. Нам кажется более справедливым считать творцом теории минерального питания растений Тёла, чем самого Либиха и других близких ему предшественников.

Весьма интересно утверждение Тёла, что все растения питаются одними и теми-же веществами. Он говорил, что совершенно ошибочен взгляд, полагающий, что различные растения также различны в своих требованиях, к питательным веществам, как например, лошадь и собака. Он считал, что растения забирают все, что поступает из почвы в их корни: „и хорошее, и дурное“. Если сосредоточить наше внимание только на наших полевых культурах, то может быть он и прав, поскольку дело касается качественной, а не количественной стороны питания. Из такого положения он делал вывод, что севооборот является не необходимостью, а только удобством. Тёл полагал, что почва может питать всякое культурное растение, если только условия температуры и воды позволяют ему развиваться. Относительно мотыжения он говорил, что посредством его увеличивается поверхность почвы; в силу этого, как он красочно выражался, улучшается

„пастбище для растений“ и дается возможность усиленного поглощения почвой „питательных“ паров из воздуха. Он считал, что удобрения полезны, но находил их дорогими и засоряющими почву сорными травами. Его опыт в собственном хозяйстве показывал, что удобрение действует слабее, чем рыхление почвы. Тёл признавал, что для жизни растения необходимы следующие начала: 1) селитра, 2) вода, 3) воздух, 4) огонь и 5) земля. Из этого перечня легко видеть и отпечаток времени, в виде указания, как на особый фактор жизни растения на огонь, и то что его взгляды в существенных чертах близки к нашему времени.

Нельзя не отметить, что современные американские агрономы считают Тёла основателем сухого земледелия—Dry Farming. Такой взгляд проводится в одной из лучших американских книг по этому вопросу: „Dry Farming“, John Widtsoe. Данный автор сообщает, что Тёл пришел к своим выводам об обработке почвы после того, как он, в целях восстановления своего здоровья, побывал в засушливых местах Франции, где он видел, как население борется с недостатком влаги и почве. Почвы хозяйства Тёла, по словам этого автора, были известковыми и отличались малым содержанием влаги. Вернувшись к себе на родину, Тёл разработал систему, позволявшую и накапливать влагу, и повышать количество растворимых питательных веществ и, вместе с тем, успешно бороться с сорняками. К сожалению, мы не располагаем материалами по почвам того места, где было хозяйство Тёла, чтобы судить, насколько прав Widtsoe.

Возвращаясь к системе обработки почвы Тёла, следует отметить, что главной основой ее является обработка конной мотыгой и, что особенно важно, это то, что вся обработка должна вестись с таким расчетом, чтобы те места, которые в прошлом году не засеивались, а только обрабатывались, в следующем году поступали под посев, а полосы, бывшие под растением, шли под обработку. Легко видеть, что эта идея взята нами в основу оживления английского пара. Система обработки Тёла испытывалась в Англии в нескольких вариантах. Так в одном из них все поле делилось на полосы в 9 футов шириной, причем половина их засеивалась, а другая подвергалась паровой обработке. Во всех этих вариантах, засеянные полосы чередуются с паровыми и каждый год меняются местами. Особенно большой успех получился у Смита при посеве озимой пшеницы в рядах на расстоянии 1 фута и с посевом зерно от зерна на 3 дюйма. Здесь обработка велась как между рядами, так и на паровой полосе; ширина полос в данном случае составляла 3 фута. При бессменной культуре при этой системе, называемой в Англии, Lois Weedon system и получались те высокие урожаи, о которых говорилось выше.

Теперь этот прием в Англии оставлен. При сильно развитой современной технике и крупных размерах культуры, такие узкополосные посева, конечно, представляют огромное неудобство; особенно если принять во внимание, что хлеба посеяны и лентами, да еще в широких рядах с пропашкой между ними. Но нам кажется, что для мелкого хозяйства эти недостатки не являются существенными. В силу этих соображений, а также из желания иметь на учебных полях материал по выяснению техники земледелия, мы в течение двух лет ведем изучение английского пара на озимой ржи и других культурах. Легко видеть, что современные, так называемые, ленточные посева имеют в основе много общего с английским паром. Может быть они и родились из него. Но в наших ленточных посевах нет одного, особенно характерного для английского пара момента: при ленточных посевах мы не можем систематически из года в год чередовать и менять местами засеянные и обрабатываемые полосы.

Перечислим теперь те моменты полеводства, на которые двести лет тому назад Тёл положил мощный отпечаток.

1. Радикально изменил обработку почвы.
2. Изобрел и впервые применил сеялку.
3. Отчетливо указал на важность согласования количества семян с условиями развития растения.
4. Принял крупное участие в разработке методов и посева тех растений, которые произвели целый переворот как в агрикультуре, так и во всем сельском хозяйстве; таковыми растениями являются: клевер, турнепс и морковь кормовая.
5. По крайней мере на сто лет опередил в своих теоретических взглядах и практических приемах и теоретиков, и практиков.

3. Несколько слов о паре.

Изучаемый нами английский пар представляет систему черного или настоящего пара. Мы должны здесь отметить, что в литературе часто под именем пара обозначаются такие комплексы приемов обработки, которые, по существу, очень мало отличаются от обычной подготовки почвы к посеву. Так, например, сеют рожь после уборки вики-овса или картофеля и ту обработку, которая ведется по снятии этих культур до посева озими, также называют паром. Правда, к такому пару делают оговорку, называя его занятым паром; но ведь этот „пар“, по отношению к черному, так же мало соответствует ему, как, скажем, применяясь к общежитийским выражениям, ежедневное умывание, похожее на мытье в бане. Такой занятой „пар“ означает, строго говоря, не паровую систему обработки в настоящем смысле слова, а то место, где пар должен быть. Коротко говоря, такой занятой пар имеет с черным паром обшего одно только название. Мы хотели-бы здесь обратить внимание на то, что терминология должна быть более тонко разработана, тем более, что в литературе твердо установлено различие действия этих паров и на почву, и на последующие урожаи.

И так английский пар—это есть пар в действительном смысле этого слова. Отсюда, естественно, ожидать, что он должен претерпевать судьбу, аналогичную с судьбой черного пара. В России пар занимает в крестьянских хозяйствах, примерно, одну треть пахотной площади. В широких кругах у нас к нему сложился отрицательный взгляд, вероятно, в силу того, что он в этих кругах представляется неразрывно связанным с нашим действительно темным пятном—трехполкой. Но такой взгляд в корне ошибочен. Если трехполка действительно отрицательное явление для наших дней, и ее давно изжили впереди нас ушедшие по своему развитию культурные страны, то черный пар в наиболее полном его виде имеет место и в самых рациональных хозяйствах Западной Европы, но только, конечно, в значительно меньшем масштабе. Статистические данные за вторую половину минувшего столетия отчетливо показывают, как пар постепенно сходил со сцены. Так для Франции мы имеем такие данные уменьшения процента площади под паром по сравнению со всей обрабатываемой площадью: в 1840 г. здесь пар занимал 25,3%. В 1862 г. — 19,3%, 1892 г.—10,3%. В Германии: в 1878 г. под паром было 8,9%, в 1883 г.—7% и в 1893 г.—5,9%. В Швеции: в 1865 г. под паром 15,6%, в 1880 г.—13,3%, в 1894 г.—12,1%.

В Англии в 1910 г. пар занимал около 3% и шел только под пропашные: турнепс, свеклу и брюкву. Если обратиться к данным Америки, то здесь довольно пестрая картина. Во влажных районах приблизительно

такой-же процент его, как и в средней Европе. Но совсем иная картина в засушливых районах, где он в некоторых хозяйствах увеличивается из года в год и занимает площадь до 50%.

Живучесть пара в разных по природным и хозяйственным условиям районах указывает на то, что он имеет ряд свойств, ценных для каждого из этих районов и по природным и по хозяйственным условиям. Такие общерайонные свойства того, или иного приема в земледелии мы в одной из наших работ назвали надрайонными. Очевидно, что черный пар, вообще и наш английский пар в частности, обладают такими-же надрайонными свойствами. *Первым* из них является уничтожение сорняков в пару. Сорняки в пару погибают и путем самоочищения от них поля, благодаря сильному действию солнца, убивающему молодые нежные всходы сорняков на черной поверхности почвы, что так удачно подметил на черноземе проф. П. А. Костычев, и благодаря постоянному механическому уничтожению их обработкой.

Вторым надрайонным свойством черного пара является уменьшение траты влаги почвой. Данные опытных станций дают богатый материал для подтверждения этого положения в виде огромного количества цифрового материала по влажности почвы в различных условиях ее обработки. Правда, в последнее время появилась работа проф. А. Ф. Лебедева, в которой приводятся его наблюдения над расходом воды в почве в Донской области. В этой работе доказывается данными влажности почвы, что за время парования воды в почве не накапливается и что весною запас влаги в слое почвы в 125 сант. „одинаков на всех полях, независимо от того, как они были обработаны с осени и под какими культурами находились в предшествовавшем году“. Эти выводы являются резким диссонансом в сложившихся взглядах по данному вопросу“. Если взять данные Полтавской опытной станции и английской—Rothamsted, то мы увидим, что по данным обоих этих наиболее крупных учреждений Европы культура, идущая после пара, всегда получает больший запас воды, чем культуры, идущие без пара. Есть интересные данные, указывающие на то, что в пару изменяется не только общее количество воды, но и самая связь воды с почвой. А. D. Hall' в своей книге: „The Soil,“ приводит данные Always'я из области Великих Равнин Америки, где выпадает, в среднем, 12—15 дюймов осадков в год, по наблюдениям за влажностью на одной из опытных станций. Из этих данных следует, что на глубине 6 футов и июле месяце—общее количество воды составляет в пару 19,9%, в овсяном поле 18,5%. Как видно, пар превосходит запасом воды на 1,4%. Но если вычесть из общего запаса воды гигроскопическую воду, то в таком случае в 6 футовом слое свободной воды окажется: в пару 12,9%, а после овса 9,9%. Таким образом свободной воды на пару больше на 3%. Иными словами, пар может дать воды на 23% больше, чем поле из-под овса. Еще более резкая разница получится, если взять два верхних фута: на пару свободной воды в этом слое 14,2%, а на овсяном поле всего лишь 8,25%. Здесь разница в запасах воды слоя почвы в два фута, составит почти 75% от того количества свободной воды, которая имеется в поле с овсом. Жаль, что нет такого рода данных по определению свободной воды в работах русских опытных учреждений.

Таким образом приходится сказать, что пар оказывает значительное улучшение в деле снабжения водой идущего за ним растения. Если обратиться к обработке почвы, то она в существе дела во всех районах, главным образом, направлена на сохранение влаги в почве независимо от того, сколько в данном месте выпадает осадков и какова влажность

воздуха. Единственным исключением из этого положения является укатывание. Но и оно в некоторых случаях, как, например, при культуре болот, производится с целью увлажнения верхних слоев почвы. Здесь за увлажнение мы платим усиленным расходом влаги, и, если есть возможность, стремимся ослабить его боронованием. Есть случаи, когда принимаются меры для удаления влаги, как, например, в дренаже, или проведении водоотводных борозд в озимых полях, но ведь здесь мы удаляем ту влагу, которая мешает оптимальному сложению и ходу других факторов плодородия почвы, главным образом, воздушному режиму и связанным с ним процессам. Но если эта избыточная влага удалена, то в таком случае техника направляется на усиленное сохранение ее в почве. Данные последнего времени показывают, что даже в таких странах, как Германия, содержание влаги в почве может действовать как фактор, ограничивающий получение высокого урожая таких культур, как овес. Данные лизиметров проф. Крюгера показывают такую картину водного баланса овса в Бромберге для 1909 г. по расчету на гектар:

	Расход воды.	Колич. осадков.	Недостаток.
Апрель	168 куб. метр.	510 куб. метр.	— 342 куб. метр.
Май	726 „ „	50 „ „	+ 676 „ „
Июнь	2058 „ „	430 „ „	+ 1628 „ „
Июль	1619 „ „	650 „ „	+ 969 „ „
ВСЕГО	4571 „ „	1640 „ „	+ 2931 „ „

Из этих цифр видно, что один гектар овса расходует почти на 3000 куб. метр. больше или на 300 м.м., чем выпадает осадков за период вегетации. Аналогичное положение Крюгер констатирует для большей части Германии.

Приведенные данные говорят, что пар ставит последующую культуру в более благоприятные условия водного режима, чем обычная обработка и что в условиях Германии этот водный режим может ограничивать получение высоких урожаев. Из этих двух положений вытекает огромное значение пара при получении высоких урожаев не только в засушливых районах, где он должен иметь максимальное развитие, но и в умеренно влажных.

Третьим надрайонным признаком действия пара является ускорение выветривания почвы. Паровая обработка форсирует разложение минеральных и органических веществ в почве. Внимание теоретиков агрономии, в данном случае, направляется на образование нитратов и углекислоты. Последняя при обычном сплошном паре почти не улавливается в урожаях данного хозяйства. Совсем иное положение создается в отношении использования углекислоты при английской системе пара, при которой образовавшаяся на узкой паровой полосе углекислота, в той или иной степени может быть использована для фотосинтеза соседними засеянными полосами. Данные последнего времени выявляют, что в обычной обстановке полевой культуры мы часто имеем в качестве ограничивающего фактора углекислоту. Старые данные Вольни показывают, что в воздухе на поверхности пара углекислоты получается в некоторых случаях в четыре раза больше, чем на поле, занятом растительностью. Сопоставив теперь недостаток углекислоты в полевой обстановке для высокого урожая с

одной стороны и усиленное ее количество в воздухе при паровании с другой, легко видеть, что английский пар является одним из приемов, позволяющим устранить этот недостаток без каких-бы то ни было затрат на снабжение поля углекислотой.

Старые работы Полтавской опытной станции, а также ряда и других опытных станций, дают одну и ту-же картину увеличения нитратов в почве под влиянием паровой обработки. Эти данные послужили основой убеждения, что пар весьма хорошо действует на азотный баланс почвы и создает усиленно благоприятную обстановку для питания культур азотом.

Данные Ротамстад'а рисуют совершенно иную картину. По наблюдениям этой станции, лизиметр, бывший 47 лет под паром, показывает несомненную убыль содержания азота в почве. В 1870 году эта почва содержала 0,146%, или 3500 английских фунтов на акр в слое 9 дюйм. В 1917 году его содержание упало до 0,097%, или до 2328 фун. на акр. Таким образом, потеря в азоте в 47 лет получилась, приблизительно, в 50%, или 1% в год. Но данные той-же станции показывают, аналогично данным русских станций, отчетливое накопление нитратов под влиянием пара.

	ИЮНЬ 1911 г.		ИЮЛЬ 1912 г.	
	Пар.	Посев.	Пар.	Посев.
Нитратного азота в англ. фунтах в 18 д/м. почвы.	54	15	46	13
Азота в растениях фун. на акр.	—	23	—	6
Всего на акр.	54	38	46	19
Дефицит под злаками.	—	16	—	27

Таким образом, отчетливо видны два параллельно идущих явления: 1) накопление нитратов и 2) убыль азота.

В конце прошлого столетия и до начала войны в этом столетии большие и несомненно преувеличенные надежды возлагались на работу свободно живущих и фиксирующих азот микроорганизмов в почве. В связи с этим считалась особенно ценной их работа на пару. И один из наиболее горячих защитников этого взгляда двадцать лет тому назад—проф. O Lemmermann уже в 1918 году говорит, что надежды оказались преувеличенными. Эти микроорганизмы в самых лучших условиях дают 20—30 килограмм азота на гектар. Если сопоставить эту цифру, которую проф. Леммерман считает максимальной для деятельности фиксирующих азот бактерий с количеством азота, даваемого о навозе, или с количеством азота, оставляемого по снятии урожая мотыльковых, то в таком случае легко видеть, что весь этот азот бактериального происхождения от организмов, свободно живущих и фиксирующих его, составит не более 10—20% на весь севооборот.

Теперь интересно поставить вопрос, как отражается образование нитратов в пару на азоте урожая на протяжении целого севооборота. Для иллюстрации этой стороны вопроса берем данные проф. Schnedewind'а. Он сделал учет этого элемента в двух севооборотах:

I. Пар > Рапс, пшеница, рожь, овес.

II. Пар > Пшеница, свекла, ячмень, овес.

В течение этих севооборотов с одного гектара было взято в урожай такое количество азота в килогр.

П А Р Л.

Севооборот с паром	Азот килогр.	Севооборот с горохом:	Азот килогр.
Пар	—	Горох	142,2
Рапс	121,1	Рапс	111,7
Пшеница	102,1	Пшеница	103,6
Рожь	68,6	Рожь	68,5
Овес или рожь	74,8	Овес или рожь	74,8
Овесь или озимый ячмень	82,0	Овес или озим ячмень	80,3
	<u>448,6</u>		<u>581,0</u>

В севообороте с горохом дано азотистых удобрений 83 килогр. Вычтя эти 83 килогр. из 581, получим 498 килогр. Сравнив эти две цифры обоих севооборотов, получаем, что при замене пара горохом в течение всего севооборота взято в урожаях азота из почвы на 49 килогр. больше, чем при севообороте с паром.

Второй севооборот дал такой результат:

Севооборот с паром:	Килограм. азота.	Севооборот с горохом:	Килограм. азота.
Пар	—	Горох	134,3
Пшеница	97,0	Пшеница	93,5
Сахарн. свекла	215,6	Сахарн. свекла	195,6
Яровой ячмень	65,2	Яровой ячмень	67,8
Картофель	63,0	Картофель	68,5
	<u>440,7</u>		<u>559,6</u>

При севообороте с горохом дано азота в удобрениях 55 килограмм. Вычтя это количество из 559,6 килогр., получим 504 килогр. азота взято из почвы; таким образом, севооборот с горохом взял в урожай азота из почвы на 64 килогр. больше, чем севооборот с паром. Один из крупнейших Германских агрикультур химиков-проф. Меркер, еще в 1883 г. в одной из своих лекций сказал, что в пару теряется азота больше, чем на засеянном поле. Крюгер в 1907 г. на опытно. станции Lauchstädt определил потери азота в пару в 85—95 килогр. или до 35—40 пуд. селитры на гектар. В этих потерях азота главную роль играют два обстоятельства: во-первых, чрезвычайная слабая поглощаемость нитратов почвой и, во-вторых, изменение нитратов при неблагоприятном воздушном режиме, чаще всего в силу ее влажности, а также благодаря деятельности микроорганизмов, как редуцирующих нитраты и другие соединения до свободного газа, так и переводящих его в белки своего организма. Конечно, судьба нитратов в почве может быть различной в зависимости от климатических условий и свойств грунтов, но тем не менее приходится сказать,

что накопление нитратов и их использование урожаем не идут параллельно. В ряде случаев, как например, при усиленном выщелачивании почвы, усиленное образование нитратов может быть отрицательным явлением с точки зрения агрикультуры; особенно, если принять во внимание современные взгляды, по которым наше растение может питаться не только нитратным азотом, но и аммиачными солями, а также, повидимому, некоторыми растворимыми органическими соединениями, содержащими азот, как например аспарагином и др. Приходится отметить, что пар в условиях умеренно влажного климата, какой мы имеем в зоне подзолистого образования почв, образованием усиленного количества нитратов в почве, вызывает крупную потерю азота. Применение англ. пара должно действовать, по отношению к данному моменту, благоприятно для агрикультуры. Часть образовавшихся нитратов может быть использована краевыми рядами обеих полос, сопровождающих паровую полосу. Кроме того, благодаря ленточной обработке пара должно уменьшаться выщелачивание, так как паровая полоса сопровождается на всем протяжении посевами, сильно расходуящими влагу не только с своей площади, но отчасти и с соседней паровой полосы. При английском паре на ряду с вертикальным передвижением влаги должен создаваться такой же горизонтальный ход для влаги, как при дренаже. В этом случае засеянные полосы играют роль своего рода дренажа по отношению к полосе пара. В таком дренаже вода уходит не в канавы и горизонтально расположенные трубки, как это имеет место в обычной форме дренажа, а идет по вертикали вверх и отдается в воздух путем испарения растением. Отсюда следовало бы ожидать: 1) уменьшение потерь азота на пару и 2) использование как нитратов, так и других водно-растворимых минеральных соединений полосами посева. Эти два обстоятельства должны отразиться повышением урожая на посевах в английском пару по сравнению с сплошными посевами. Как это сказывается фактически, мы увидим дальше при разборе данных урожая нашего опыта.

Пар обычно во всех районах ускоряет выветривание; но результаты этого выветривания не всегда в силу влажности условий могут идти на пользу земледелию. Это ускорение выветривания может быть отрицательным явлением, если преобладают нисходящие токи движения воды в почве. Английский пар в данном случае ценен тем, что он, не ослабляя выветривания, по сравнению с ходом его на сплошном пару, ослабляет его отрицательную сторону—выщелачивание.

Четвертым надрайонным свойством черного пара является ослабление сезонного напряжения в полевых работах. Наше производство глубоко связано с жизнью природы. Мы должны располагать в сельском хозяйстве таким количеством конной силы, орудий и т. д., чтобы быть в состоянии выполнить определенный цикл работ в известный промежуток времени, начало и продолжительность которого диктуются природой и данным культурным растением. Особенно сильно мы связаны в моментах выбора посева и уборки. Для большинства наших культур мы имеем выбор посева в промежуток 1—3 недели, а в условиях более тяжелых в отношении температуры и влажности, этот промежуток сокращается еще более. То же самое приходится сказать и об уборке. Ко времени посева наши поля должны быть вполне подготовлены собственными силами хозяйства. Привлекать конную рабочую силу со стороны возможно только в самых редких случаях, а, как общее правило, все эти работы должны быть выполняемы силами самого хозяйства. Отсюда понятно, что чем большим временем мы располагаем для обработки и подготовки почвы к посеву, тем меньше напряжения требуется от хозяйства для производства

срочных сезонных работ и тем лучше они могут быть выполнены при одном и том же количестве рабочей силы. Далее, для подготовки почвы в течение более или менее растянутого периода нам легче выбрать такой момент, когда почва находится в оптимальной влажности для производства работ. При таком состоянии почвы меньше сил тратится на выполнение работы и легче создать хорошую структуру почвы. Особенно это важно на почвах тяжелых, глинистых; если эти почвы сухи, то в таком случае обработка их становится весьма тяжелой для конной тяги, как при обороте пласта, так и при его дроблении; если же эти почвы обрабатывать в тот момент, когда они содержат избыточное количество влаги, то в таком случае опять работа для лошадей очень тяжела и, кроме того, портится структура почвы. Отсюда ясно, что, ведя паровую обработку на протяжении нескольких месяцев, легко выбрать подходящий момент, при котором на обработку единицы площади будет затрачено минимальное количество рабочей силы и легче придать почве желательную структуру. Не только на тяжелых почвах, но и в других случаях паровая обработка ослабляет напряжение сезонности в работах. На черноземе в такие рабочие периоды, как посев или уборка „даже самые многолюдные дворы напрягают все силы и едва справляются с полевой работой, а иногда и не успевают выполнить ее во время и хорошо. Между тем в остальное время в общей сложности не менее трех месяцев в лето—ни людям, ни рабочему скоту на поле почти нет никакой работы“ ¹⁾. Во многих хозяйствах паровая обработка есть до некоторой степени своеобразная сберегательная касса, куда земледелец может продуктивно вкладывать свободный рабочий день.

Пятым надрайонным моментом пара является его глубоко отрицательное свойство: земледелец затрачивает на него рабочую силу, обрабатывает его с ранней весны и до самой осени и не получает в этом году никакого урожая. Правда, здесь труд не пропадает; ведь если бы это было так, то черный пар давно бы исчез даже из зернового хозяйства. Вложенный в паровую обработку труд в той или иной степени оплачивается тем растением, для которого он производил, а иногда повышением им урожая сказывается и на следующих культурах. Но тем не менее это положение—оплата труда через год—для хозяйства, нуждающегося в средствах, не благоприятно; но с сим приходится мириться в определенных условиях. Помимо вопросов о сроке оплаты вложенного в пар труда, приходится также считаться с другим моментом, вытекающим из того, что паровое поле только получает обработку, а не дает урожая в данный вегетационный период. Мы здесь имеем в виду то, что, ведя пар, мы отказываемся от использования солнечной энергии, падающей в момент парования, для создания органического вещества. Правда, есть указания в работах И. П. Желцинского, что солнечный свет весьма благоприятно влияет на ряд химических процессов почвы, но этим несколько не устраняется бесплодная утечка солнечной энергии для фотосинтеза культурного растения.

Наше крестьянство при современных его приемах земледелия везде испытывает земельную тесноту. При таком положении паровое поле всегда будет, грубо говоря, бельмом на глазу, хотя ясно, что в системе крестьянского трехполя, производящего только зерновые злаки, отказ от пара еще более бы ухудшил дело особенно в засушливых районах.

Рассмотревши кратко основные свойства пара, суммируем их в виде таких пунктов:

¹⁾ Маньковский и Добровольский. Конспект лекций по полеводству. Харьков 1922 г.

- 1) Уничтожение сорняков.
- 2) Улучшение водного режима.
- 3) Усиление выветривания.
- 4) Ослабление сезонного напряжения в работе.
- 5) Неиспользование паровой площади в урожае этого года.

Каждый из этих основных признаков приобретает больше или меньше хозяйственное значение в зависимости: а) от влажности (главным образом влажности воздуха), б) типа почвы и в) системы полеводства. Рассматривать подробно каждый из данных моментов,—значит написать книгу такой же величины, как известная работа: „Die Brache“ Droop. Наша же задача—коснуться принципов самого пара только для того, чтобы осветить их с точки зрения применения той системы ленточного пара, которую мы испытывали на наших учебных полях. Как мы видели в начале этой главы, пар в Западной Европе занимает в настоящее время весьма невысокий процент от общей площади посева. Там он не дает себя так остро чувствовать, как при нашем трехполье, где он занимает 50% от занятой посевами площади. В широких кругах нередко считается, что, изгнавши пар, мы могли бы теперь же значительно повысить производительность хозяйства. Но ведь при такого рода рассуждении невольно допускается, что с изгнанием пара урожай поднимаются выше или, по крайней мере, стоят на той же высоте, каковыми они были в зерновом трехполье с паром. Изгнание пара или, лучше сказать, сокращение его неразрывно должны быть связаны с усилением плодородия почвы. Ведь в Западной Европе шли все время параллельно два процесса сокращение пара и поднятие плодородия почвы при помощи целого ряда приемов обработки, удобрения и культур.

С переходом на многополье черный пар выступает не так уже резко с своей отрицательной стороной в виде отказа от сбора урожая с обрабатываемой площади. Так в восьмипольном севообороте, где черный пар занимает одно поле, мы имеем его отношение к засеянной площади 1 : 7 или процентно, в целых числах: 14%. Здесь отношение пара к площади, дающей урожай, по сравнению с трехпольем чрезвычайно резко уменьшается. Пар в восьми-полье относительно составляет величину в 3,6 раз меньшую, чем в трехполье, если относить его к площади, дающей урожай.

Но если так сильно падает процент площади пара, то отказ от урожая, вызванный черным паром, может в восьмиполье составлять еще более крупную величину, чем в трехполье. Возьмем типичное крестьянское трехполье с урожаем в 40 пудов зерна с десятины и высевом в 10 пудов. В таком случае сбор зерна с десятины за вычетом семян дает 30 пудов зерна. При ста десятинах мы будем иметь под паром 33,3 дес., что обусловит недобор в 1000 пудов зерна. Для сравнения возьмем такой восьмипольный севооборот, весьма распространенный в Германии и наших совхозах: 1) черный пар, 2) озимь, 3) картофель, 4) яровое с подсевом клевера, 5) и 6) клевер, 7) озимь и 8) яровое.

Возьмем средние урожаи для германского хозяйства, практикующего подобный севооборот, за вычетом семян в 100 пудов на десятину. В этом севообороте на 100 дес. пашни мы будем иметь под паром 12,5 дес. Здесь недобор составит $100 \times 12,5 = 1,250$ пудов зерна. Таким образом, не смотря на резкое сокращение пара, здесь на ту же площадь 100 дес. мы имеем еще большой недобор, чем в трехполье. Отсюда естественны стремления сократить площадь под паром. На каком % от засеваемой площади останется сокращение пара—зависит от целого ряда обстоятельств, но главным из них нужно считать покрытие расходов по содержанию пара в последующих культурах повышением их урожая. Здесь несомненно скажется и учет ослабления сезонного напряжения в полевых работах.

Сокращение пара в плодосмене происходит в силу того, что отмеченные нами 4 положительных момента в действии пара в той или иной степени несут вновь появившиеся культуры, присоединившиеся к зерновым злакам. Такими культурами являются пропашные и травы, главным образом, клевер. В приведенных выше севооборотах все 4 положительных момента до некоторой степени выполняются прежде всего корне и клубнеплодами. При этих культурах мы имеем и систематическое уничтожение сорняков, и улучшение водного режима, и усиленное выветривание; чем тщательнее производится пропахивание и мотыжение, тем ближе мы подходим к пару. Культурой пропашных мы добиваемся также и ослабления сезонности в работе, благодаря одновременности посевов отдельных видов корнеплодов, их пропахиванию и уборке. На одном и том же поле пропашных мы можем поместить: картофель, морковь, турнепс, брюкву и свеклу. Все эти культуры требуют различного времени для выполнения работы над ними. Подобного рода значение пропашных культур отмечается во всех учебниках, а поэтому на этом моменте здесь нет смысла останавливаться. Но вот относительно клевера, как предшественника следующей за ним культуры, следует остановиться несколько подробнее. При оценке клевера с указанной точки зрения в литературе обращается главное внимание на два обстоятельства: 1) что он обогащает почву азотом и 2) что он исправляет ее структуру; но не обращается внимание на то, что он развивает глубокую корневую систему и что корень его по сравнению с корнями полевых злаков значительно толще и мясистее и что он сравнительно быстро разлагается в силу повышенного содержания азота. В результате этого мы имеем по всему занятому корнями клевера слою почвы богато разветвленную воздухоносную систему, состоящую из ряда более и менее крупных каналов. Благодаря этому, мы имеем усиленное выветривание и улучшение воздушного режима, что весьма сильно изменяет плодородие почвы. Понятно, что такое глубокое парование поля клеверными корнями может быть только в том случае, если клевер дает хороший урожай сена. Только при этом условии клевер несет в себе все моменты положительного действия пара при отсутствии пятого отрицательного его признака, отказа от урожая, отказа от использования солнечной энергии, заставляющего ограничивать пар. Для практики чрезвычайно важно иметь в виду то, что клеверное поле может дать эффект парового поля в усиленном виде, только в том случае, если клевер хорошо развит. Если же этого нет, то в таком случае его улучшающее действие будет равно или даже ниже действия овса, как предшественника других культур.

Первый момент действия пара—уничтожение сорняков при культуре клевера складываются также весьма благоприятно. При сильном развитии этого растения большая часть сорняков попадает в угнетенное состояние и погибает при укосах клевера. Если клевер хорошо развит, то он в условиях Минской губернии дает два укоса, что опять таки ведет к ослаблению сорняков. Некоторое смущение может вызывать клевер относительно истощения почвы влагой. Но там, где клевер дает два хороших укоса в год, этот недостаток влаги для озимых чрезвычайно редко может иметь место. Оценив роль клевера и пропашных, как культур, несущих службу пара, обратимся снова к нашему восьмипольному севообороту. В нем мы имеем четыре поля зерновых культур: два озимых и два яровых и четыре же поля, несущих службу пара полностью или частично: 1) черный пар, 2) пропашные 3) и 4) клевер. Примем, грубо схематически, что действие пропашных и двух полей клевера равно действию одного года черного пара. В таком случае мы на четыре поля, в которых поле систематически уxo-

дит от парового состояния, мы имеем как бы два года пара. Теперь пред нами отношения лет зерновых культур к летам парового действия, как 4 к 2 или 2:1, т. е. то же самое соотношение, которое мы имеем в типичном трехполье. Таким образом, здесь мы имеем распределение работы пара более удачное, чем в трехполье, при резком сокращении пятого отрицательного признака пара. Но такое счастливое разрешение вопроса возможно только при благоприятном сложении условий влажности. Если же последние не благоприятны, что особенно сказывается в засушливых районах, то тогда техника прибегает к сильному увеличению площади под паром, доводя ее до таких размеров, что черный пар идет не через два года в третий как в трехполье, а через год. В таком случае пар составляет 100% от засеваемой площади. Но при недостатке влаги вполне целесообразной оказывается и так называемая система Жана, как она сложилась в его хозяйстве, при которой паровая обработка ведется без пахоты при помощи культиваторов, но с таким сильным напряжением, что поле обрабатывается культиватором через каждый 10—12 дней в течение 4—6 месяцев.

Заканчивая наше изложение действия пара, мы должны сказать, что он составляет необходимость трехполья и отчасти многополья. При переходе к многополью в районах с достаточной влагой его роль сильно сокращается, но не уничтожается; успехи земледельческого прогресса не только не устраняют, а даже усиливают его роль в засушливых областях. В районах достаточной влажности его сокращение идет в связи с поднятием плодородия и с перенесением полезных моментов его действия на пропашные и клевер, но все же и при этих условиях черный пар, сильно сократившись—до 3—4 раз, остается. Такое сокращение площади пара обычно идет после того, как плодородие почвы поднято на значительную высоту по сравнению его состояния в момент типичного крестьянского трехполья. Отсюда вытекает, что пар долгое время, хотя и в сокращенном виде будет занимать место в хозяйстве; поэтому важно всесторонне изучать действие пара и особенно ослаблять его отрицательные свойства во влажных районах—выщелачивание. Эти соображения и заставили нас оживить идеи Тёла и оживить английский или ленточный пар.

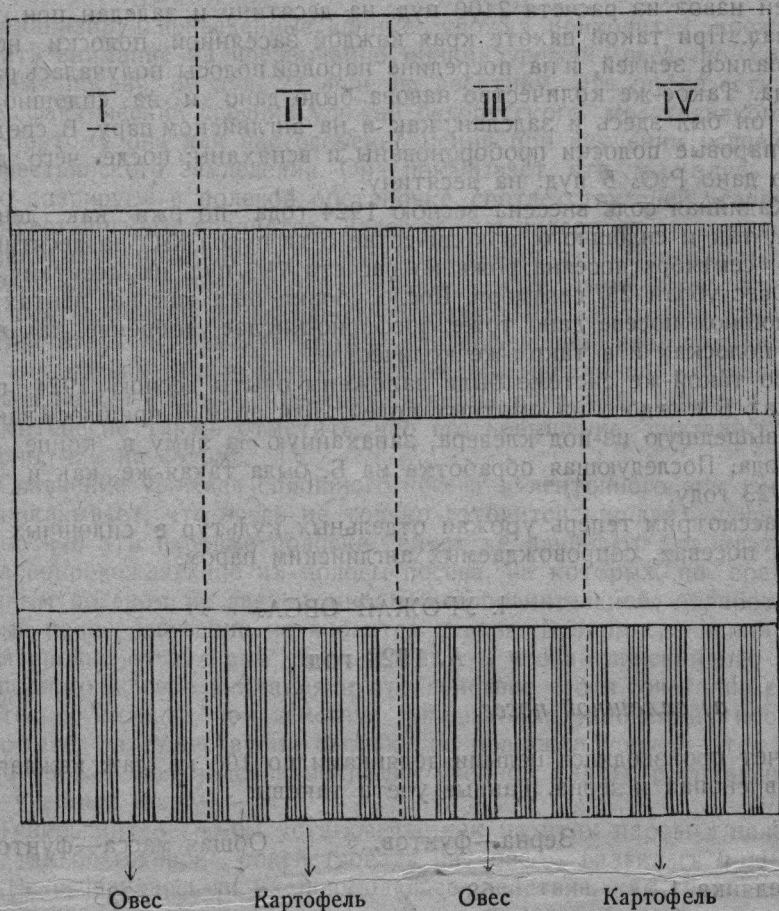
4. Испытание английского пара на учебных полях.

Данный пар испытывался два года на учебных полях кафедры общего земледелия Белорусского Гос. Института Сельского и Лесного хозяйства. Эти поля не входят в сеть опытных учреждений, так как их задача—служить полностью интересам преподавания. На них демонстрируются важнейшие положения техники полеводства согласно программы курса общего земледелия. На этих полях занимаются студенты I и II курсов; они здесь не только ведут наблюдения над развитием культур, но производят учет урожая, обрабатывают математически полученный цифровой материал и т. д. На этих полях мы не ставим себе целью установить рентабельность приемов, а ограничиваемся демонстрацией только того, что принято называть технической рациональностью. Здесь мы демонстрируем такие положения, которыми вряд ли есть смысл заниматься на опытных полях, как, например, влияние азотистого удобрения на мотыльковые, действие в наших условиях минеральных удобрений без и в связи с внесением органических удобрений и т. д. Но есть одно из наших основных заданий, которое может быть ценно не только с точки зрения преподавания, но и практической. Таким заданием является выявление роли почвы в технике земледелия. К этой задаче мы подошли так: взяли

три участка, резко различных по почвенным условиям, и провели на них при строго однородных приемах одни и те же культуры. Для этого мы устроили три отдельных учебных поля. Первое находится в совхозе Института-Лошица, в двух верстах от Минска, на супеси с хорошим воздушным режимом. Второе поле—в совхозе Института Прилуки—в 14 верстах от Минска; оно имеет почти такую же почву по механическому составу, но с ослабленным воздушным режимом. Третье опытное поле заложено на песчанистом участке Марусино, принадлежащем Болотной Станции, в одной версте от города. Площадь каждого поля 5 десятин.

Поля начали работу с первого же года существования Института; первые посевы произведены весной 1923 г. Начиная с этого года, на этих полях мы в числе других вопросов вели изучение английского пара.

Схема расположения делянок на участках английского пара на 3 учебных полях Института в 1923 году:



1488 а

МАСШТАБ



10 саж. в 1 дюйме.

289767

Белорусская республиканская
научная сельскохозяйственная
БИБЛИОТЕКА
им. И. С. Лукиновича

Библиотека
Учреждения И. Д. Воротынского
ИНСТИТУТ

А—сплошной посев, В—черный сплошной пар, С—сплошной посев, D—ленточный посев и ленточный пар.

Делянки на А в каждой части заняты соответственно одной и той-же культурой из года в год: I и III овес, II и IV картофель. В и С каждый год меняются местами; на участке D из года в год меняются местами ленты пара с лентами посева.

Предшествующей для площади опыта культурой в 1922 г. была рожь по пару без минерального удобрения и без навоза. Осенью 1922 г. вся площадь была вспахана под зябь глубиною на 2—3 вершка. Весною 1923 года участок снова перепахан, внесено минеральное удобрение на всю площадь одинаково по расчету на десятину: 5 пуд. P_2O_5 и пять пуд. K_2O ; половина фосфорной кислоты дано в суперфосфате и половина в фосфорите. 5 июня посеян рядовой сеялкой овес из расчета 8 пуд. на десятину. Четыре делянки, по 120 кв. саж. каждая, засеяны сплошным посевом, и две делянки по 100 кв. саж. засеяны полосами. Ширина каждой полосы одна саж. при длине в 10 саж. На каждой делянке английского пара получилось по пяти полос посева и по пяти полос пара. На незасеянные полосы 20 июня вывезен навоз из расчета 2400 пуд. на десятину и заделан при вспашке в развал. При такой пахоте края каждой засеянной полоски несколько присыпались землей, и на середине паровой полосы получалась раз'емная борозда. Такое-же количество навоза было дано и на сплошном пару; также он был здесь и заделан, как и на английском пару. В середине августа паровые полоски проборонованы и вспаханы; после чего дополнительно дано P_2O_5 5 пуд. на десятину.

Калийная соль внесена весною 1924 года по ржи как ленточного посева, так и сплошного, в количестве 5-ти пудов K_2O на десятину.

5 сентября посеяна рожь из расчета $7\frac{1}{2}$ пуд. на десятину.

Овес убран 26 сентября. После уборки овса как на лентах, так и на сплошном посеве дано тоже фосфорно-кислое удобрение, как и на паровых полосках и в таком-же количестве.

По такой-же системе были заложены опыты весною 1924 года на участках В каждого из опытных полей. Для поля В пришлось взять площадь, вышедшую из-под клевера, запаханную на зиму в конце октября 1923 года. Последующая обработка на В, была такая-же, как и на поле А в 1923 году.

Рассмотрим теперь урожаи отдельных культур в сплошных и ленточных посевах, сопровождаемых английским паром.

І. УРОЖАЙ ОВСА.

А. 1923 год.

а) сплошной посев.

Учет производился целыми делянками по 100 кв. саж. каждая общей массы в снопах и зерна. Данные учета таковы:

	Зерна—фунтов.	Общая масса—фунтов.
Делянка 1.	68	225
Делянка 2.	67	210
Делянка 3.	67	231
Делянка 4.	62	220
Среднее	66	221,5

725889

В переводе на десятину получаем урожай зерна 39 пуд. 24 фун и общей массы—132 пуда.

б) ленточный посев:

По ленточному посеву собран урожай всех делянок вместе. Со 100 кв. саж. фактически засеянной площади английского пара получилось: зерна 2 пуда 30 фун. и общей массы—7 пуд. 30 фун., что дает на десятину: 6 пуд. зерна при 186 пудах урожая зерна и соломы.

Если принять урожай сплошного посева за 100, то в таком случае урожай с фактически засеянной площади в английском паре выразится в таких величинах:

	Зерно.	Вся масса урожая.
Сплошной посев.	100	100
Английский пар.	169	149

Анализируя приведенные данные урожая, приходится, прежде всего обратить внимание на чрезвычайно низкий урожай овса по сплошному обычному посеву: 39 пуд. 24 фун. на десятину. Эта цифра есть, к сожалению, фактический средний урожай белорусского крестьянского хозяйства. Поэтому она для нас особенно ценна при изучении условий поднятия крестьянского земледелия. Она показывает, что мы здесь действительно оперируем в полевой обстановке, соответствующей условиям среднего крестьянского хозяйства. Далее весьма интересно отметить, что примененная нами по существу довольно большая доза минеральных удобрений P_2O_5 и K_2O , стойвшая значительно дороже, чем зерно в этом году, оказалась не только не выгодной, но даже не в состоянии сколько нибудь значительно повысить урожай. Но совершенно иная получилась картина, как только был пущен в действие английский пар с навозом. Он произвел на 69% повышение урожая зерна и на 49% повысил весь урожай. Интересно также отметить, что его повышение сказалось сильнее на зерне, чем на соломе.

Сравнение урожаев сплошного посева и ленточного при английском паре показывает, что здесь не только готовится пар для будущего посева ржи, но что эти паровые полосы сейчас же начинают оказывать действие на сопровождающие их полосы посева, на которых, по сравнению с сплошным посевом, не дается никакой дополнительной обработки и на которые непосредственно не вносится навоза. В этом сравнении мы получаем вполне отчетливые указания на то, что английский пар заслуживает полного к себе внимания и что действие его в сочетании с навозом значительно сильнее, чем действие минеральных удобрений, ибо они, в этом опыте, по существу ни сколько не повысили урожая, так как такой-же урожай получился и на полях учебной фермы, работающей бок-о бок с учебным полем.

Теперь интересно-бы установить, как на этих паровых полосах, которые так благотворно подействовали на овес, развилась в 1924 году рожь. Не исчерпалось-ли их повышающее действие, как паровых полос?

Б. 1924 год.

Ответ на этот вопрос мы дадим дальше, когда будем рассматривать урожай ржи, а теперь обратимся к действию тех-же паровых полос на овес в 1924 году.

Как было отмечено, в 1924 году площадь для изучения английского пара имела в предыдущем году клевер, запаханный на зиму в конце октября. Последующая обработка точно такая же, как и на поле А. Посев овса произведен 3 июня. Учет производился по выемкам в один кв. метр, взятым 10 раз со сплошного и столько же раз с ленточного посева. Результаты учета получились следующие:

а) сплошной посев.

Зерно.	3620	Вся масса урожая.
Килогр. на гектар.	1040	Отклонение от среднего в обоих случаях не выше $\pm 3\%$.

б) ленточный посев.

Зерно.	4670	Вся масса урожая.
Килогр. на гектар.	1310	При отклонении от среднего $\pm 4\%$.

Принимая урожай сплошного посева за 100 и беря в английском пару только площадь, фактически занятую посевом, получим такие величины:

Зерно.	100	Вся масса урожая.
Сплошной посев.	100	100
Английский пар.	126	129

В этом году урожай сплошного посева значительно выше, чем в предыдущем. В 1923 году он составлял 40 пудов зерна на десятину, в 1924 году он дает по тем же минеральным удобрениям 72 пуда. Английский пар в данном году действует на так эффективно, как в предыдущем, может быть в силу того, что и без его помощи плодородие данного участка после клевера стоит выше, чем после ржи, не получавшей навоза. Если действие английского пара в данном случае не так сильно, как в 1923 году, то все же оно и в этом году является определенно положительным. Под влиянием полос пара урожай зерна овса повысился на 26% и общий урожай — на 29% при максимальном колебании отдельных наблюдений в $\pm 4\%$.

Теперь перейдем к рассмотрению данных, полученных в опытах с картофелем.

II. УРОЖАЙ КАРТОФЕЛЯ.

А. 1923 год.

Осенняя обработка 1922 года была общая для всего участка А. Она описана выше. После внесения минерального удобрения произведена посадка картофеля 7 июня. Эта посадка производилась так: на полоске в одну саж. сажалось четыре рядка, следующая полоска в одну саж. пропусклась; затем следовали снова четыре рядка картофеля и т. д. Свободные полоски оставались паровыми. Они обрабатывались и удобрялись навозом одинаково с паровыми полосками в овсе, как об этом было сказано выше. Через три недели после посадки производилось боронование. В течение вегетации были произведены два окучивания. Результаты уборки:

А. Сплошной посев. Б. Ленточный посев.

Клубней в 100 килогр. на гектар.	112	144
В % %	100	128

В переводе на пуды и десятины получаем для сплошного посева — 780 и для английского пара—1000 пудов. Прибавка в урожае клубней на английском пару—28%.

Хотя здесь действие английского пара сказалось и слабее, чем на овсе, но все же оно вполне отчетливо видно. Трудно в данном случае рассчитывать на такое-же высокое повышение урожая, как в опыте совсом в виде 69% зерна, в силу того, что урожай картофеля в сплошной посадке по местным условиям крестьянских полей оказался довольно высоким: 780 пуд. на десятину. Трудно также было рассчитывать на очень значительное повышение урожая и потому, что в самом картофельном посеве производился до некоторой степени английский пар в виде рыхления и окучивания, которые весьма тщательно выполнялись в этом году, и в силу этого ослабляли эффект от английского пара. Но тем не менее, не смотря на эти два обстоятельства, понижающие эффект английского пара, все же получилось повышение урожая клубней на 28% или на 220 пудов на десятину.

Б. 1924 год.

В 1924 году на участке Б, вышедшем из-под клевера, при точно такой же постановке опыта, как в 1923 г., урожай клубней картофеля получился таков:

А. Сплошной посев. Б. Ленточный посев.

Клубней в 100 килогр. на гектар.	66	96
В % %	100	144

В этом году урожай клубней картофеля получился значительно меньше, чем в 1923 году. Сплошной посев дал всего 460 пудов на десятину. Но прибавка в урожае, под влиянием английского пара, была значительно сильнее. Она составила 44% и абсолютно—около 200 пудов. Таким образом, здесь такая-же картина, как и на овсе: чем ниже урожай сплошного посева, тем сильнее повышение урожая под влиянием паровых полос английского пара. Следует оговориться, что мы применяли английский пар на картофеле не как прием, заслуживающий внимания практики, а просто как средство для выяснения теоретического подхода к вопросу, как один из элементов черновой работы в подготовке к дальнейшему разрешению вопроса.

Озимая рожь.

Она высевалась по сплошному черному пару и по тем ленточным паровым полосам, которые были заложены среди посева овса в 1923 году. О подготовке этих паровых полос и о внесении навоза, а также минеральных удобрений говорилось выше при описании общей схемы выполнения опыта.

А. Прилукское опытное поле.

а) *Сплошной посев.*

Учет производился в общей массе с шести делянок по 100 кв. саж. каждая и по выемкам в два кв. метра; таких выемок взято 10. При сплошном учете на 600 кв. саж. получилось 20 пуд. 10 фун. зерна при общей массе в 110 пудов, что дает в переводе 81 пуд зерна и 440 пудов всего урожая зерна и соломы вместе. При характеристике того-же урожая по десяти выемкам, в два кв. метра каждая, получилось 79 пуд. зерна и 480 пудов общей массы в переводе на десятину. Максимальное отклонение—5%. Таким образом, мы видим, что в данном случае вполне возможно ограничиться одним только учетом малых делянок в два кв. метра и нет необходимости брать для учета такие большие площади, как 600 кв. саж.

б) *Ленточный посев.*

Здесь также учет производился двояко: 1) взвешиванием общей массы урожая и зерна со всех лент, и 2) по выемкам в два кв. метра, беря десять таких выемок. Учет по первому способу дал на 300 кв. саж. фактического посева—18 пуд. зерна и 93 пуда общей массы, что дает на десятину 144 пуда и 744 пуда. При уборке мелких делянок в два кв. метра и перечете этих данных на десятину получилось 145 пуд. зерна и 755 общего урожая. Здесь опять подтверждение того-же положения относительно возможности замены учета крупных делянок мелкими—до 2 кв. метров при увеличении их числа до десяти. Колебание отдельных делянок от среднего арифметического было в пределах $\pm 5\%$.

Теперь сопоставим урожай сплошного и ленточного посевов:

		Зерно.	Вся масса урожая.	
Сплошн. посев.	{	В сотнях	11,8	63,3
		Килогр. на гект.	20,7	97,1
Ленточн. посев.	{	Относительный	100	100
		урожай.	169	182

В этом опыте рожь по сплошному пару, удобренному навозом и минеральными удобрениями, дала удвоенный крестьянский урожай: 80 пуд. на десятину. Но английский пар оказался чрезвычайно сильно действующим средством: он поднял этот удвоенный крестьянский урожай еще на 64 пуда. При помощи английского пара мы здесь поднялись до весьма высокой цифры урожая на поле, бывшим до применения английского пара на уровне плодородия крестьянских полей. Повышение урожая с помощью этого нового приема на 64 пуда само по себе говорит настолько красноречиво, что, на наш взгляд, не нужно никаких больше к нему объяснений. Одно только-бы хотелось сказать: крайне важно выяснить его роль без минеральных удобрений, или, по крайней мере, с меньшими количествами их, что мы имеем ввиду выполнить в последующей нашей работе.

Как ни велик эффект английского пара на ржи на Прилукском учебном поле, но нам все же удалось получить еще более благоприятные результаты от того же английского пара на ржи на Лошицком учебном поле.

Б. Лошицкое опытное поле

Схема опыта и его выполнение на этом поле таковы же, как и на Прилуцком, правда, при выполнении некоторых работ были отступления: на один—три дня раньше, или позже на одном поле, чем на другом в обработке, во внесении удобрения и уборке, но это не имеет, на наш взгляд, существенного значения при общем сравнении.

Но, понятно, весьма резко сказывалось в урожаях всех культур то, что оба эти поля, имея почти однородный механический состав и почти одно и то же количество органического вещества, резко отличались по воздушному режиму, обусловленному тем, что в Прилуках суглинок шел на глубину большую чем метр, а в Лошице почва на глубине 30—40 ст. подстилалась песком, местами хрящеватым; кроме того, поле примыкало, как раз в той части, где был расположен опыт с английским паром, к обрывистому берегу реки Свислочи. Этот крутой берег производил прекрасное дренирующее действие. В Лошице учет урожая производился также, как в Прилуках—двумя способами: 1) С 600 кв. саж сплошного посева и 300 кв саж. ленточного и 2) по десяти мелких делянок в каждом посеве—по 2 кв. метра каждый. Результаты урожая таковы:

		Зерно.	Вся масса урожая.
Сплошн. посев.	В 100 килогр. на гектар.	14,9	68,3
Ленточн. посев.		33,1	141,4
Сплошн. посев.	Относительно урожая.	100	100
Ленточн. посев.		222	207

Чтобы отчетливее оценить значение английского пара, возьмем такое положение: две десятины по обычному способу культуры в трехполье, из них 1 дес. под паром и одна дес. под рожью, дают в год зерна 102 пуда; те же две дес., занятые английским или ленточным паром дают 226 пуд. ржи при тех же самых затратах на них семян, рабочей силы на обработку, при том же самом количестве навоза и минеральных удобрений, с разницей лишь в количестве рабочей силы на уборку и на молотбу, ввиду более чем удвоенного урожая. Невольно напрашивается мысль, что нужно оставить обработку указанных двух десятин по старому способу и скорее перейти к новому, который дает почти удвоение урожая. Эти результаты вполне подтверждают те мысли, которые развивал Тёл относительно паровой обработки и с которыми мы подходили к изучению английского пара.

Картина становится еще более увлекательной, если принять во внимание, что английский пар, до его действия на рожь, давал нам повышение урожая овса в одном году на 69% и в другом на 26% выше урожая сплошного посева. Можно было бы рассчитать действие английского пара на три поля, тогда бы роль его выступила еще более рельефно. Когда мы обсуждали действие паровых полос на овес, тогда мы поставим вопрос о том, не ослабляется ли действие паровых полос на урожай ржи, под которую он готовится? Теперь мы можем дать вполне определенный ответ на этот вопрос. Действие паровой полосы отнюдь не исчерпывается повышением урожая овса, оно еще более сильно, чем на овсе, сказывается и на ржи, если ее сопровождают паровые полосы. Но понятно, из имеющих

ся сейчас у нас данных нельзя выяснить, что же именно так сильно действовало на рожь в 1924 году: то ли, что она шла по пару, или то, что занятые ею полосы имели паровые полосы по соседству. Вернее всего то, что одновременно действовали оба эти момента и в одном и том же направлении, а именно—в направлении резкого повышения урожая. В последующей нашей работе мы постараемся уяснить количественную роль действия обоих этих моментов. Но одно для нас отчетливо ясно и теперь: оба года английский пар сильно повышает урожай; для практики пока достаточно знать только это основное положение.

Мы указывали, что особенно важно в ближайшее время выяснить роль английского пара без минеральных удобрений или с малым количеством их, но непременно с навозом. В условиях Белоруссии, Западной и Северной нечерноземной области области С. С. С. Р. вопрос об органическом веществе почвы и об увеличении его на полях, является основным моментом поднятия плодородия почвы. Без изменения плодородия почвы не может быть значительной успешности в поднятии производительности полей при одной лишь смене одного лишь севооборота на другой. Даже переход от трехполья к многополью, в целом ряде случаев, не оправдает тех надежд, которые на него возлагаются общественными кругами. В указанных областях и минеральные удобрения успешно могут действовать только при заправке почвы органическим веществом. Основным приемом такой заправки является навоз.

Большие надежды возлагаются на зеленые удобрения. Несомненно, с общим нашим прогрессом земледелия будут развиваться и культуры, запахиваемые на зеленое удобрение, но они все же не заменят навоза. Дело в том, что при зеленом удобрении еще сильнее, чем в черном пару, оказывает свое отрицательное действие то обстоятельство, что последующие культуры, в большинстве случаев, должны оплатить в своем повышении урожая от пара еще большую сумму издержек, чем при черном паре. Эти издержки, как мы отмечали, вызывают сокращение черного пара, или точнее говоря—не затраты, а отсутствие оборотных средств, которые возвращаются хозяину только через год. Если при черном паре земледелец вкладывает в почву только стоимость труда, то при культурах зеленого удобрения, он должен затратить и труд и стоимость семян. Затем, сами культуры на зеленое удобрение требуют тоже определенного плодородия почвы, которое, на некоторых случаях может не соответствовать потребностям этих культур. Тогда как с навозом дело разрешается просто: внося его, нам не нужно соображениями и стоит то обстоятельство, что культуры на зеленое удобрение так медленно сравнительно идут, даже в такой стране, как в Германии, где на проповедь их обращается максимальное внимание. В самом деле, в Германии под культурами, запахиваемыми на зеленое удобрение, в 1900 году было всего только 289572 гектаров, в 1913 году—323316 гектаров при общей пахотной площади Германии в 25.000.000 гект., из которых около 15.000.000 представляют легкие почвы, особенно нуждающиеся в органическом веществе. Таким образом, в Германии под этими культурами к началу войны было менее 1,5% несмотря на более благоприятные условия, чем у нас, климата и ценам на минеральные удобрения, а также, как было сказано, на весьма сильную пропаганду в Германию культур для зеленого удобрения.

Таким образом, в обозреваемом будущем наше земледелие на долгий срок сковано с навозом.

Английский пар дает возможность обходиться с половиной количества навоза, которая может дать такой-же результат, как и сплошной

пар, требующий вдвое больше навоза, чем английский. В самом деле,— в Лошице для получения 102 пуд. ржи мы затратили на сплошном пару 2400 пуд. навоза. На английском пару мы затратили то же количество навоза и получили 226 пудов ржи. Ясно, чтобы получить урожай в 102 пуда, нам нужно взять только половинное количество навоза даже, строго говоря, несколько меньше. Близкое к этому положение получаем мы и на Прилукском поле. Короче говоря, вместо двух десятин, из которых одна десятая—сплошной пар, и одна десятая сплошной посев ржи, мы можем взять одну десятину английского пара с рожью. При таком сокращении мы получим уменьшение посевного материала на 50 проц. при таком же урожае, как на одну десятину сплошного посева. Оставшуюся половину навоза хозяйство может применить с успехом под картофель и другие пропашные. Нам кажется, что экономия в польовании навозом, достигаемая применением английского пара является также чрезвычайно важным моментом. Здесь нельзя не отметить, что, вводя навоз, как непрменный элемент английского пара, мы резко расходимся с родоначальником его идеи Тёлом.

В целях теоретических мы постараемся выяснить и значение английского пара без навоза.

Кончая эту главу, мы приходим к определенному выводу: хотя наши данные и недостаточны для того, чтобы с ними сейчас-же идти в практику, но тем не менее они отчетливо показывают, какое громадное может иметь значение оживление видоизмененной формы английского пара для мелкого крестьянского хозяйства в условиях Северной и Западной нечерноземной полосы С. С. С. Р.

Оз. рожь в английском паре. Лошицкое учебное поле. Июнь 1924 г.



5. Обработка в английском паре.

В существенных чертах она одинакова с сплошной обработкой пара. В одинаковом количестве по расчету на единицу паровой площади вносятся навоз в одни и те сроки и одни и те же элементы работ над почвой. Но все же обработка английского пара имеет ряд особенностей. Эти особенности в главнейшем сводятся к следующему: 1) приходится пахать и обрабатывать узкие загоны 2) приспособлять пахоту таким образом, чтобы на зиму по краям между полосами паровыми и засеянными были борозды для отвода воды. Весной эти борозды должны быть закрыты, и, кроме того, должен быть привален легкий слой почвы к краевым рядкам. Для этой цели весной приходится пахать в развал. В таком случае посредине паровой полосы получается разъемная борозда. Эта борозда должна быть заделана пред посевом. Пред посевом приходится пахать в свал и припахивать к паровой полосе по полному ходу плуга, или по половинке его с каждой стороны. В силу этого к моменту посева мы будем иметь ширину полос, идущих под посев, 3,2—3,5 аршин и вышедших из под-посева 25 1/2—2,8 арш. Если же сделать борозды по краям по самой границе, то, в таком случае, при небольшом уклонении хода сеялки, посевной рядок полностью или частью может попасть на край борозды, или в самую борозду и тогда получится ослабленное развитие краевых растений, играющих весьма важную роль в английском паре. Конечно, здесь не требуется строго пунктуально, чтобы плуг непременно захватывал по 4 вершка с обеих сторон. Здесь важно только то, чтобы эта небольшая припашка почвы действительно произошла и чтобы краевые сошники не попали на дно борозды или на ее бока, иначе краевые рядки при весеннем окучивании могут быть просто закрыты и погребены под почвой.

Нельзя не отметить, что обработка в английском пару является несколько более кропотливой и мешкотной, чем на сплошном пару; но количество затрачиваемой энергии лошади на единицу площади остается почти одним и тем же при обоих видах пара. Здесь следует также отметить то обстоятельство, что работа на узких паровых полосах требует усиленного внимания к лошади, которая обычно пытается сорвать зелень засеянных соседних полос; но такая внимательность нужна только один раз: при заделке навоза и последующим боронованиям; все же другие работы протекают в то время, когда нет соблазна для лошади. Следует также отметить, что обработку паровых паров удобнее производить не парой, а одной лошадей в виду узкости полос и облегчения на поворотах. При экскурсиях на наших полях указывалось, что на узких полосах английского пара довольно трудно работать. Но наш двухлетний опыт говорит, что здесь нет никаких особых трудностей, которые действительно требовали бы для своего разрешения особых искусственных приемов. Пожалуй, следует только согласиться с тем, что для пахаря повышается внимание к работе. Оба года вся обработка паровых полос ограничивалась только такими приемами, которые практикуются в местном мелком крестьянстве хозяйства. При постановке вопроса об обработке паровых полос, нам кажется, нужно иметь в виду два обстоятельства: первое — это то, что местное крестьянство работает на узких полосах и второе — в английском пару приходится сталкиваться при ленточной обработке с небольшими препятствиями, чем при окучивании картофеля. С обработкой узколенточных полос и с окучиванием картофеля сложившаяся местная практика справляется без особых затруднений, также легко она может справиться и с обработкой паровых полос английского пара.

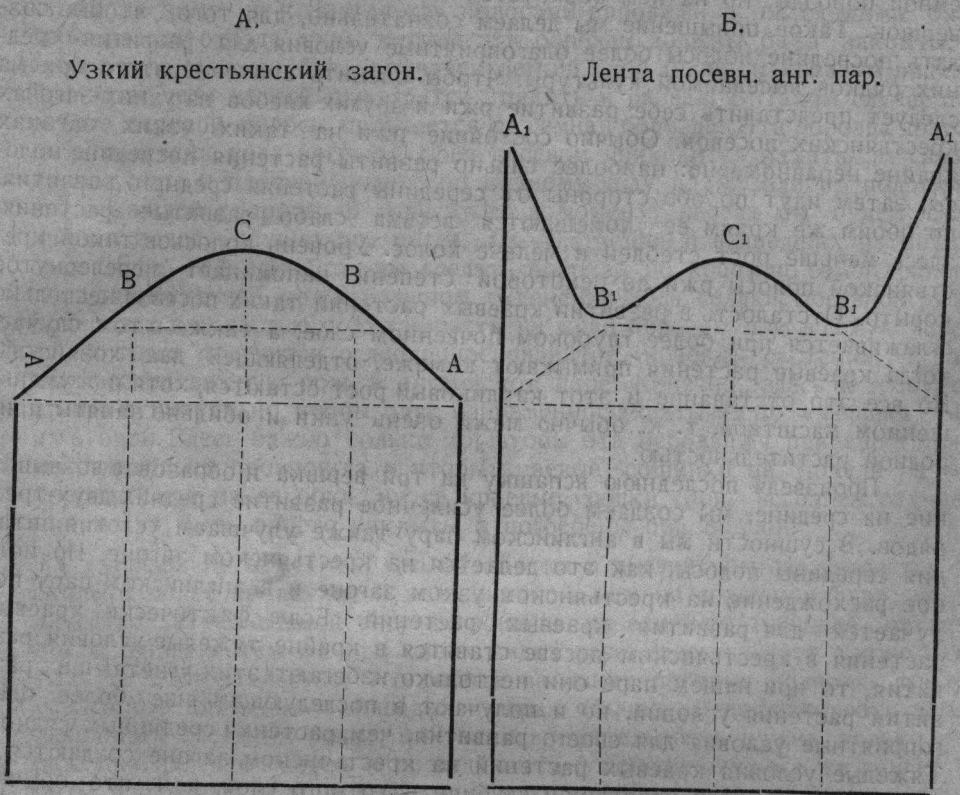
Теперь несколько слов о заделке навоза. Она производится всего на два вершка и дает, как мы указывали раньше, раз'емную борозду посредине с привалом почвы к краевым рядкам посевных полос, создающем легкое окучивание этих рядков. Последняя вспашка паровых полос производится немедленно по снятии урожая ржи на три вершка. В этот же момент производится взмет посевных полос, только что вышедших из-под ржи, примерно, на два вершка. При этой вспашке паровых полос заделывается раз'емная борозда, находящаяся посредине полосы, этой заделкой не только выравнивается по отношению к общей поверхности место раз'емной борозды, но на нем образуется повышение почвы, примерно, на вершок. Такое повышение мы делаем сознательно, для того, чтобы создать посредине полосы более благоприятные условия для развития средних рядков высеваемой культуры. Чтобы оценить значение этого приема следует представить себе развитие ржи и других хлебов на узких загонах крестьянских посевов. Обычно состояние ржи на таких узких загонах крайне неравномерно: наиболее сильно развиты растения посредине полосы; затем идут по обе стороны от середины растения среднего развития; по обоим же краям ее помещаются весьма слабо развитые растения, здесь меньше рост стеблей и мельче колос. Уровень колосьев такой крестьянской полосы ржи до некоторой степени напоминает перевернутое корыто. Отсталость в развитии краевых растений таких посевов несколько сглаживается при более глубоком почвенном слое, а также в том случае, когда краевые растения примыкают к меже, отделяющей два хозяйства. Но все это отставание и этот карликовый рост остаются, хотя и в уменьшенном масштабе, т. к. обычно межи очень узки и обильно заняты природной растительностью.

Произведя последнюю вспашку на три вершка и образовав возвышение на середине, мы создаем более усиленное развитие средних двух-трех рядов. В сущности мы в английском пару также улучшаем условия питания середины полосы, как это делается на крестьянском загоне. Но полное расхождение на крестьянском узком загоне и в английском пару получается для развития краевых растений. Если фактически краевые растения в крестьянском посеве ставятся в крайне тяжелые условия развития, то при нашем паре они не только избегают этих угнетающих условия развития растений условий, но и получают в последующем еще более благоприятные условия для своего развития, чем растения срединных рядков. Тяжелые условия краевых растений на крестьянском загоне создаются в силу того, что при небольшой глубине пахотного слоя, как это обычно имеет место в нашей почвенной зоне, семена попадают часто по подпочву и слабо прикрываются верхним слоем почвы. Мало того, эти борозды осенью, и зимою при оттепелях, получают усиленное количество влаги; они часто покрыты водой в связи с таким усилением их влажности создается ухудшение воздушного режима. Наши же краевые растения, ввиду припашки двух-трех вершков от соседних полос, получают нормальные условия для своего развития и соседней раз'емной бороздой застрахованы от избытка влаги. Осенью эти условия еще не так хороши, как у средних рядков, имеющих усиленный на один вершок питательный слой. Весною же слабое окучивание этих рядков почвой с навозом создает для них более улучшенные условия питания, чем у срединных растений. При этом легком окучивании заваливается часть сорняков, которая не успела сравняться с рожью. Теперь эти краевые рядки с обеих сторон полосы попадают в значительное более благоприятные условия развития, чем срединные. В распоряжении этих рядков предоставляется: 1) усиленное световое довольствие, 2) к такому усиленному их освещению

прибавляется повышенное количество углекислоты, в избытке выделяемой паровой полосой и 3) в их распоряжение предоставляется усиленное количество влаги и минеральных веществ с паровых полос.

Таким образом, мы имеем на полосе не один максимум развития как при крестьянском загоне, а три: два по краям, где растение развивает наибольшую производительность, а затем посредине полосы. Два крайних максимума выше по своему действию, чем средний.

Грубо схематически развитие растений по крестьянскому загону и по английскому пару можно представить в таком виде:



Минимальная производительность растения на участках А В.

Максимальная производительность растения на участках А₁ В₁

Производительность участков ВС равна или близка по производительности к В₁ С₁

Эти участки только на крестьянских загонах.

Таких участков нет на крестьянских загонах; они создаются на лентах английского пара.

Среди участков А и Б весьма близки друг к другу по урожайности

Итак, мы имеем на полосе английского пара неравномерное сложение условий питания и, в соответствии с этим, неодинаковое развитие растительности и, вместе с тем, различные сроки созревания. Последний вопрос может остановить на себе внимание. Наша практика двух лет показала, что эта разность в сроках созревания не велика; она несколько не осложняет уборки, которая так же протекает, как и на сплошном по-

севе, без какой бы то ни было заметной убыли зерна в переспелых колосьях и дает зерно практически однородного качества, которое, кстати отметить, шло как лучший посевной материал на фермах Института.

Можно было бы добиться вполне равномерного созревания, если это делать так, как делал Тёл, превращая злаки по существу в пропашные растения. Он высевал их широкими междурядьями и вел между ними обработку. Нам, кажется, в таком случае трудно добиться осуществления главной идеи английского пара, чтобы растения попадали в ту самую полосу поля, которая в прошлом году обрабатывалась, но не несла растений.

Говоря об обработке в английском пару, нам хотелось бы указать и на то, что нет существенных препятствий для того, чтобы вести ее по системе Жана, так сильно привлекающей к себе внимание не только на месте родины эти системы,—Франции, но и в Германии хотя в несколько видоизмененной форме. Пока мы не вводим этого момента, не желая осложнять нашей работы.

Вся система обработки, как она сложилась у нас на учебных полях, может быть представлена в такой схеме, если за начало ее взять первые числа августа, когда только что убрана рожь:

- | | |
|--|---|
| А) Полосы, только что вышедшие из-под ржи: | Б) Паровые полосы, идущие через месяц под рожь: |
| 1) Взмет на два вершка | 1) Пахота на три вершка в свал. |
| 2) Борнование | 2) Боронование. |
| 3) | 3) Посев 1—15 сентября. |
| 4) Укатывание | 4) Укатывание. |

В Е С Н А:

- 1) Вывозка и заделка навоза при пахоте в развал.

А В Г У С Т М Е С Я Ц:

Работы на А идут в том же порядке, как они шли на полосе Б в предыдущем году, а на этой полосе, как на полосе А год тому назад.

На легких почвах боронование по взмету может быть опущено; но укатывание всех полос, как вышедших из-под ржи, так и засеянных, в наших климатических условиях считаем необходимым. Оно важно на посевах ржи—для ускорения ее всходов, а на свежих-запаханных полосах—для пробуждения и ускоренного развития сорняков. Наш двухлетний опыт показал, что эта схема разработки нашего английского пара является наиболее целесообразной; но этим, конечно, не исключается возможность изменения данной системы обработки при дальнейшем изучении.

6. Дальнейшее испытание и изучение английского пара.

Полученные нами данные урожая по этому вопросу, несмотря на полную их определенность, все же недостаточны для того, чтобы сейчас же выводы их использовать в широкой практике. Как ни стары идеи, лежащие в основе английского пара, но все же они для нас новы. Необходимо иметь конкретное выражение этих идей применительно к нашим природным и хозяйственным условиям, для чего требуется продолжительное время. Сейчас мы сосредоточиваем внимание на одном вари-

анте этого пара и на одной культуре—озимой ржи. В действительности же в пределах английского пара допустимо значительное количество и других вариантов, которые вполне возможно окажутся еще более совершенными, чем тот, который представлен в наших опытах.

На основании того анализа действия пара, который мы проделали выше, и климата Белоруссии не трудно предвидеть, что английский пар даст более высокий эффект по производительности, чем сплошной. Это и послужило основой того, что мы занялись исследованием данного вопроса. Полученные данные урожая ржи, овса и картофеля подтвердили наши теоретические предположения. Но для того, чтобы с этим выводами идти в практику, необходимо знать: 1) в каких пределах будет колебаться повышение урожая, создаваемое английским паром по сравнению его сплошным, в зависимости от природных и технических условий и 2) как в соответствии с этим будет колебаться экономический результат. Предполагая этими двумя величинами для различных условий Белорусского крестьянского хозяйства, легко установить и место применения английского пара и его возможное распространение в ближайшее время. Чтобы идти в этом направлении, необходимо не только испытать данную форму пара в различных условиях, но и более полно технически проработать всю систему его ведения.

Опыт двух лет выдвигает сейчас же пред нами целый ряд такого рода технических вопросов, которые хотелось бы выяснить в ближайшее время. Одним из таких вопросов является вопрос о том, не может ли быть паровая полоса еще полнее использована в том или ином направлении в момент ее парования. По существу мы здесь касаемся пятого признака действия пара, имеющего отрицательное значение. В наших опытах мы брали равные по ширине полосы как для посева, так и для пара. Этот принцип необходимо сохранить и в будущем, только при выполнении его возможно сохранить чередование полос и помещать в каждом году посев по паровой полосе. Нами взята ширина полос—одна сажень. Увеличивать эту ширину является не целесообразным, так как при этом понизился бы коэффициент использования света, влаги и минеральных веществ паровых полос засеянными.

Брать полосы меньше сажени, скажем, три фута, как это делалось в Англии, значит затруднять распределение навоза. Правда, по идее Тёла навоз не нужен, обработка вполне может заменить его действие; но нам ясно несостоятельность этой идеи в наших условиях; мы указывали, что отец идеи английского пара недооценивал химическое и физическое воздействие навоза на почву, не говоря уже о его роли в жизни микроорганизмов почвы. Нам ясно, что в условиях Северной и Западной нечерноземной полосы является нецелесообразным ведение пара без навоза, в какой бы системе он ни применялся. Нельзя здесь заменить его полностью и минеральными удобрениями. Вносить же навоз на полосы, ширина которых меньше сажени, технически весьма затруднительно: в таком случае его пришлось бы подвезти к полю, затем разносить; сложнее была бы и его заделка, в виду узкости полос. Можно привести еще ряд соображений против сужения полос, но полагаем, что и этих трудностей с внесением навоза вполне достаточно для того, чтобы отказаться от уменьшения ширины полос. Приходится, таким образом, остановиться на ширине полос в одну сажень. Если нельзя больше уменьшать ширину паровых полос, то, в таком случае, следует попытаться ослабить отрицательные стороны пара—неиспользованность солнечной энергии и обрабатываемой площади путем урожая. Нами сейчас намечается такой подход в работе: поместить в середине паровой полосы два ряда растений, ко-

торые могли бы использовать средину полосы. Если в этом случае удастся в урожае основного растения, в нашем варианте оз. ржи получить такой же урожай, какой на них получался раньше, когда этих двух рядков посредине не было, и если этих два дополнительных рядка дадут, хотя бы такой же урожай, как и в обычной сплошной культуре, то в таком случае мы достигнем вполне удовлетворительного решения задачи. Таким растением должно быть пропашное. Правда, пропашным можно сделать не только корне и клубнеплоды, но и наши хлебные злаки. Но брать для этих двух рядков злаки нецелесообразно как по времени их созревания, так и по характеру уборки. Яровые злаки созревают значительно позже озимых; они могут задержать последнюю вспашку под рожь. Неудобна также и уборка хлеба, расположенного в двух рядках, отделенных друг от друга 1,5 саж. полосами. Нам кажется наиболее удобным взять для этих двух рядков ранний сорт картофеля с таким расчетом, чтобы вся площадь паровой полосы могла быть приготовлена под рожь. В таком случае у нас неиспользованная паровая площадь сократилась бы на половину и в то же время по всей ее поверхности велась по существу паровая обработка. Понятно, что здесь важно считаться не только с тем, как изменится урожай главной культуры в этих двух рядках, но также и с тем, в каком отношении будет стоять урожай главного растения, идущего по паровой полоске с использованием ее двумя рядами растений, к урожаю главного растения по чисто паровой полоске. Данные последующих лет должны осветить этот вопрос. Теперь интересно остановиться на таком соображении: есть ли луч надежды на благоприятное разрешение вопроса при намечаемом варианте английского пара с двумя рядками растений посредине паровой полосы? Нам кажется, что он есть. Ведь картофель в нашем двухлетнем испытании оба года повышал урожай на единицу посева, когда мы вводили на нем паровые полосы. Нет основания сомневаться в том, что он и в новом варианте использует свет, влагу и питательные вещества в той или иной степени в паровых полосках с аршинных паровых полос. С другой стороны можно полагать, что рожь не использует полностью все отмеченные моменты паровой полосы, которые ей предоставляются при саженой ширине. Горизонтальная подача питательных веществ должна затухать по мере удаления мест нахождения питательных веществ от места их потребления растением. При общем весьма медленном движении влаги в горизонтальном направлении трудно допустить, чтобы нитраты и другие питательные вещества, образовавшиеся в середине полосы, могли быть использованы полностью в течение двух месяцев, протекающих от времени внесения навоза на паровые полосы до созревания ржи.

Во избежание недоразумений следует оговориться, что здесь пред нами неточное ожидание факта, а только луч надежды на его осуществление. С таким лучом нельзя приступать к практике, где должна быть точная цифра; но нам кажется вполне возможным довольствоваться им при построении программы будущих испытаний; без подобного луча нельзя начинать агрономическую работу, ибо число возможных вариантов бесконечно, а силы и средства ограничены.

Возвращаясь к нашему вопросу о новом варианте паровой полосы с двумя рядками картофеля, следует отметить, что здесь паровая обработка должна вестись с таким напряжением, как и в чистом пару, такой же должно быть дано количество навоза; здесь также не должны допускаться сорные травы.

Два рядка картофеля займут половину паровой полосы, значит, под пар остается только 0,25 площади. Наш ожидаемый результат, если

брать в основу данные Прилуцкого поля, давшего не такой большой результат от английского пара, как Лошицкое поле, но по состоянию плодородия почвы ближе подходящего к среднему крестьянскому хозяйству, будет таков:

А. По старому способу.

	Урожай (за вычетом семян).
1 десятина пара	0
1 „ ржи при весе 8 пуд. и уро- жае 70 пудов	62
На 1 дес. 31 п.	

Б. По английскому пару.

Рожь 2 десятины с равным числом па- ровых и засеянных полос при урожае 127 п. и высева 8 пудов	119 п.
0,25 дес. картофеля—700 пуд. урожай при 100 пудов высева	150 п.
На 1 дес. 59,5 п. зерна и 75 п. картоф.	

Цифры показывают, что по новому способу мы при одинаковом количестве навоза, одной и той же обработке и затрате семян при английском паре имеем почти удвоение урожая зерна ржи и, кроме того, 75 п. картофеля. Мы можем упростить этот анализ таким образом, что опустить из расчета картофель, а считать, что под английским паром с рожью у нас имеется 1,5 дес., дающих нам, за вычетом семян, 119 пуд зерна или почти 80 пудов зерна на десятину. Мы можем здесь опустить учет картофеля, считая, что он дает тот-же самый урожай, как и сплошной посев. В наших опытах для такого допущения имеется вполне достаточное основание, ибо в них урожай картофеля на полосах английского пара значительно повышался. Произведенный нами анализ отчетливо показывает, что есть основание надеяться, что предлагаемый вариант английского пара с двумя рядами картофеля посередине может иметь жизненное практическое значение.

Теперь перейдем к вопросу о том, как уложить систему английского пара в рамках многопольного севооборота. Все усилия агрономической мысли последнего времени направлены на изгнание трехполья и на введение многопольных севооборотов. В силу этого английский пар должен быть испытан в рамках таких севооборотов. Если наши предположения относительно английского пара в последующем оправдаются экономикой, то, в таком случае, наш пар войдет в жизнь и может быть составной частью многопольного севооборота. Ввести его при многополье сравнительно легко; возьмем для примера такой севооборот: 1) рожь с английским паром, 2) рожь с английским паром, 3) пропашные, 4) ярь с подсевом трав, 5) и 6) травы, 7) овес. В этом севообороте два года поле занято рожью с паром в лентах; затем идут картофель и корнеплоды. Для последних культур получается неравномерное поле: одни полоски будут непосредственно из-под ржи, а другие—из-под пара. Естественно, что на

одних участках—паровых—будет урожай лучше, чем на других—на полосках, только что вышедших из-под ржи. Но ведь это обстоятельство не будет иметь существенного значения ни для техники культур, ни для хозяйства. В этом севообороте на хорошее место попадает овес, что особенно важно для хозяйств с животноводственным уклоном. Отрицательным моментом является то, что в нем в несколько худшее положение попадает рожь первого года. Но эта рожь, идущая после овса, в своем развитии будет в значительной степени поддерживаться окружающими паровыми полосами этого года. По существу, насколько в этом севообороте проигрывает рожь в первом году, настолько-же выигрывает часть пропашных, идущая по паровым полосам. Если хозяйство переходит к усиленному животноводству или, вообще, обращает усиленное внимание на картофель, то в таком случае оно от ослабления ржи и усиления за ее счет пропашных получается только плюс. Можно быть уверенным в достаточной степени, что, в общем, рожь даст на двух десятинах такого севооборота значительно более высокий урожай и экономический результат, чем по прежнему способу, по которому она в сущности занимала те же две десятины, как пар и рожь, но давала менее удовлетворительный урожай. Таким образом, с принципиальной стороны не встречается никаких особых препятствий для введения английского пара в многопольный севооборот.

Можно было-бы привести целый ряд других вариантов английского пара в сочетании с многопольным севооборотом, но такого рода работа пока является преждевременной. Мы намечаем в следующем году приступить к изучению рассмотренного выше севооборота.

Крайне важно в этом севообороте выяснить и роль удобрения, хотя-бы для того, чтобы дать цифровой материал для оценки действия навоза. Затем, важно установить совокупное действие уменьшенных количеств навоза с минеральными удобрениями. Эта часть программы нам представляется в виде такой схемы:

- а) паровая полоса без навоза и минеральных удобрений,
- б) " " 2400 пудов навоза на десятину,
- в) " " 1200 " " плюс суперфосфат
- д) " " 1200 " " калийная соль и суперфосфат.

Эти два года мы работали грубо эмпирически, не сопровождая нашего учета урожая изучением отдельных факторов развития растений: водного, воздушного и минерального режимов почв и т. д. Это изучение мы включаем во вторую часть работы, когда наши рекогносцировочные исследования уже выяснили, что объект нашей работы может представлять ценность с практической точки зрения. Результаты урожая этих двух лет показывают, что есть смысл заниматься английским паром и с точки зрения изучения отмеченных факторов. К такому изучению мы и переходим в ближайшее время.

7. В ы в о д ы.

1. Все три испытанных культуры: овес, картофель и озимая рожь оба года реагировали положительно на ведение между ними английского пара. Особенно силен эффект на ржи, которая под влиянием этого пара удваивает урожай зерна на единицу площади посева.

2. Английский пар в наших опытах действовал сильнее, чем минеральные удобрения, он дал возможность получить максимальный урожай ржи: 224 пуда зерна и 706 пудов соломы по расчету на площадь фактического высева.

3. Английский пар требует половину количества навоза, играющего основную роль в поднятии урожая в Северной и Западной нечерноземных полосах России.

4. Он дает возможность засеянным полосам использовать свет, углекислоту, нитраты и др. минеральные вещества, а также влагу соседних паровых полос. Он ослабляет значение выщелачивания и повышает количество солнечной энергии, используемой данным хозяйством. Английский пар в отличие от сплошного пара действует два года: в момент подготовки пара—он влияет на соседние засеянные полосы и затем действует, как обычный сплошной пар, в следующем году, когда он несет растение, под которое он готовится.

5. Отрицательные свойства английского пара: 1. Несколько осложненная узкостью полос обработка имеет значение для крупного хозяйства с машинной уборкой, но для мелкого крестьянского хозяйства не имеет существенного значения; второй отрицательный признак—неравномерность созревания в практике оказался не имеющим существенного значения.

6. Английский пар по существу является черным паром, в котором значительно ослаблены существенные недостатки сплошного пара—неиспользованность его площади урожаем текущего сезона и выщелачивание, являющееся крупным недостатком сплошного пара во влажных районах.

7. Полученные нами выводы еще не достаточны для немедленного их применения в широком масштабе в условиях хозяйства. Английский пар еще должен быть более детально испытан и разработан в недрах опытных полей, прежде чем широко применять его в крестьянском хозяйстве. Цель настоящих строк возбудить интерес к нему со стороны опытных учреждений, агрономов и сельских хозяев.

Приношу благодарность моим сотрудникам—студентам Белорусского Государственного Института Сельского и Лесного Хозяйства: 1. М. В. Бичу, заведывающему Прилукским учебным полем, и 2. В. А. Филипповичу,—заведывающему Лошицким учебным полем, которые провели все изложенные опыты и произвели счетную работу.

Проф. А. Кирсанов.

Март 1925 г.

Использованная литература.

Benutzte Literatur.

1. Curtler, W. H. P. A short History of English agriculture Oxford 1909.
2. Diffloth-Paul Prof. Agriculture Générale. Labour et assolements. Paris 1922.
3. Droop.—Dr. H. Die Brache in der modernen Landwirtschaft Heidelberg. 1900—1903.
4. Ehrenberg P. Prof. Dr. Die Brache und ihre Bedeutung Berlin 1921.
5. Glanz F. Die Wüthlarbeit im Ackerbau Wien 1922.
6. Hall A. D. The Soil London 1921.
7. Hall A. D. Fertilisers and Manure London 1921.
8. King F. H. The Soil New-York 1918.
9. Кирсанов А. Т. К вопросу—как устанавливаются приемы земледелия. Минск 1923 г.
10. Костычев П. Обработка и удобрение чернозема. С.-Петербург 1892 г.
11. Krüger E. Prof. Dr. Wasserhaushalt in Boden und künstliche Bewässerung (Arbeitszule... etc. Berlin 1918).
12. Лебедев А. Ф. Проф. Наблюдения над расходом вод почвой под апрельским паром, яровой пшеницы и кукурузы в Донской области. Изв. по оп. делу Дона и Сев. Кавказа 1924 г. № 4.
13. Lemmermann. Düngerwesen (Arbeitsziele... etc. Berlin 1918).
14. Russel. Soil Conditions and Plant Growth London 1921.
15. Schmedewind W. Prof. Dr. Die Ernährung der landw. Kulturpflanzen. Berlin 1923.
16. Widdsoe John A. Dry Farming New-York. 1921.

Die englische Brache.

1. Definition.

Mit dem Namen „Englische Brache“ bezeichnen wir ein solches Brachebearbeitungssystem, bei dem der ganze Acker in schmale, der Spurweite der Sämaschine gleiche Streifen geteilt wird; die eine Hälfte dieser Streifen wird auf gewöhnlichem Wege mit Hilfe der Drillmaschine besät, während die andere Hälfte einer sorgfältigen Brachebearbeitung, wie in der vollen schwarzen Brache, unterzogen wird. Brache und besäte Streifen wechseln jedes Jahr ihre Plätze. Daher wird auf einem und demselben Acker Jahr für Jahr gleichzeitig sowohl Kultur, als auch Brachebearbeitung geführt.

2. Diese Brache kann auch Streifen-Brache genannt werden. Sie kann in verschiedenen Variationen dargestellt werden, wie zum Beispiel: bei einer Variante mit Wintersaat, der zweite—mit Sommersaat, der dritte kann auf einunddemselben Hektar in Streifensaat Getreidepflanzen, Kartoffeln und Brachestreifen haben. Es ist auch der Einschluss der englischen Brache in

die Wechselwirtschaft gestattet, wobei der Acker 1—2 Jahre durch die oben festgesetzte Anwendung der englische Brache kultiviert werden wird; dann aber wird er von dieser oder jener Pflanze bestellt, wonach die Aussaat von Klee oder Kleemischung erfolgt. Warum nennen wir eine solche Brache die englische? Es gibt dafür zwei Grundlagen. Die erste:—eine solche Brache stellt das sogenannte Lois Weedon's System, das in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in einigen Wirtschaften Englands mit grossem Erfolge betrieben wurde, vor. In einer derselben erzielte es glänzende Resultate; mit Hilfe dieses Systems gelang es die Weizenernte auf 1 Acre von 16 bis 34 Bush., bei einer während einer ganzen Reihe von Jahren auf einem und demselben Acker ununterbrochen geführten Winterweizenkultur, zu erhöhen. Als zweite Grundlage für die Bezeichnung dieses Systems mit dem Namen „Englische Brache“ erscheint der Umstand, dass diese Brache aus der Idee der Bodenbearbeitung, die sich ungefähr vor 200 Jahren in England herausgebildet hatte, erwachsen ist. Die Idee einer solchen Bearbeitung hat der grösste Agrikulturreformator nicht nur Englands, sondern auch der ganzen Welt—Jethro Tull gegeben. Der Verfasser widmet einige Seiten der Persönlichkeit und der Idee dieses Reformators, für den man in unseren Tagen im Auslande, und besonders in Amerika, ein verstärktes Interesse an den Tag legt. Der Verfasser weist darauf hin, dass in der russischen Literatur ein fast vollständiger Mangel an Beweismitteln über Tull sei.

3. Der Verfasser analysiert die Grundmerkmale der schwarzen Brache. Er weist darauf hin, dass in der Literatur der Begriff von Brache sich nicht durch Genauigkeit auszeichne; so wird in ihr, zum Beispiel, unter dem Namen bebaute Brache eine solche Vorbereitung zur Aussaat bezeichnet, die sich in wenigem von der gewöhnlichen Aussaat der Pflanze nach dem Sommergetreide z. Bsp. unterscheidet. Die englische Brache ist Brache im wahren Sinne dieses Wortes. Der Verfasser betrachtet ausführlich die Rolle der Brache im Kampfe mit Unkräutern, ihre Rolle in der Verminderung des Wasserverbrauches durch den Boden und in der Versorgung mit Wasser der nachfolgenden Kultur. Der Verfasser bleibt bei den Fragen über die Beschleunigung der Bodenverwitterung stehen und weist auf die Verminderung des Bodenstickstoffes unter dem Einfluss der Brache hin. Als auf ein positives Merkmal der Brache wird auf die Schwächung der Saisonanstrengung in den Feldarbeiten hingewiesen. Nach der Meinung des Verfassers ist die Brachebearbeitung in vielen Wirtschaften bis zu einem gewissen Grade eine originelle Sparkasse, in die der Landmann seinen freien Arbeitstag hineinlegen kann. Der Verfasser weist auf die negativen, Eigenschaften der Brache hin: der Landmann wird Kraft und Mittel auf sie verwenden, ohne im laufenden Jahre irgendwelche Ernte zu erhalten. Er zeigt uns, dass mit dem Übergange zur Fruchtfolgewirtschaft die schwarze Brache mit ihrer negativen Seite nicht so schroff auftritt. In der Dreifelderwirtschaft nimmt die Brache 50% der ausgesäten Fläche ein, bei der Achtfelderwirtschaft nur 14%; bei der Fruchtfolgewirtschaft aber bilden der Aufwand für Brache und der Verzicht auf Ernte dennoch eine beträchtliche Summe, die Brache zu beschränken zwingt. Der Verfasser analysiert die Bedingungen der Vielfelder—Wechselwirtschaften und zeigt uns, wie Hackfrüchte und Klee teilweise die Rolle der Brache verrichten. Der Verfasser meint, dass die Brache noch lange Zeit, obgleich sogar in beschränktem Zustande, eine Stelle im Ackerbau einnehmen werde. Seiner Meinung nach wird die Einführung der englischen Brache die Bedeutung der Auslaugung und der Nichtausnutzung der auf die Brachefläche fallenden Sonnenenergie schwächen.

4. Die englische Brache wurde zwei Jahre auf den drei Lehrfeldern des Lehrstuhles für allgemeinen Ackerbau am Weissrusschen Staatlichen Land- und Forstwirtschaftlichen Institut, die in der Umgegend von Minsk gelegen sind (milder Lehmboden), erprobt. Das Versuchsschema ist auf der Seite 205 angeführt. Auf allen diesen drei Feldern waren wie die Bearbeitung und die ganze Kultur, so auch die Düngung streng gleichartig: der Acker erhielt 80 kgr. P₂O₅ und 80 kgr. K₂O pro ha.

Ein Versuch mit Hafer:

Aussaat am 5 Juni d. J. 1923 nach der Berechnung—100 kgr. auf 1 ha; die Parzellengrösse der gewöhnlichen Drillsaat betrug 400 qm. In der Streifensaat gleicht die Breite 2 m., bei einer Länge von 20 m. Es wurden 5 Streifen mit solcher Saat besät; auf die unbesäten Streden wurde am 20 Juni Mist, nach der Berechnung 400 dz. pro ha., ausgeführt und beim Zusammenpflügen in 1 Beet vermacht. Eine ähnliche Mistmenge wurde auf die volle Brache gegeben. Am 5 September wurden 100 kgr. Roggen auf 1 ha ausgesät. Hafer wurde am 26 September eingebracht. Ernte nach der Berechnung pro ha:

	Körner	Stroh+Körner
Gewöhnliche Drillsaat	57 dz.	190 dz.
Englische Brache	96 dz.	283 dz.

Wenn wir die Ernte der gewöhnlichen Drillsaat als 100 annehmen, so wird sich die Ernte von der tatsächlich besäten Fläche der englischen Brache in folgenden Zahlen äussern:

	Korn.	Die ganze Erntemenge.
Gewöhnliche Drillsaat	100.	100.
Englische Brache	169.	149.

Im Jahre 1924 wurde derselbe Versuch nach demselben Schema auf einem unter Klee genommenen Felde angestellt. Es ergaben sich folgende Ernteresultate: In kgr. auf 1 ha:

	Korn.	Die ganze Erntemenge.
Gewöhnliche Drillsaat	1040.	3620.
Streifensaat	1310.	4670.

Wenn wir die Ernte der gewöhnlichen Drillsaat als 100 annehmen und in der englischen Brache nur die von der Aussaat eingenommene Fläche in Betracht ziehen, so erhalten wir folgende Zahlen:

	Korn.	Die ganze Erntemenge.
Gewöhnliche Drillsaat	100	100
Englische Brache	126	129

Ein Versuch mit Kartoffeln im Jahre 1923.

Das Stecken wurde am 7 Juni ausgeführt: auf 2 m. wurden 4 Reihen gesteckt, der folgende Streifen zu 2 m. wurde übergangen, dann folgten wiederum 4 Reihen Kartoffeln u. s. w. Die freien Streifen blieben brach, sie wurden auf einerlei Weise mit den Brachstreifen im Hafer bearbeitet und gedüngt. Ernteresultate:

	A. Gewöhnliche Drillsaat.	B. Streifensaat.
Knollen dz. pro ha	112	144
in %	100	128

Kartoffelernteerhöhung in englischer Brache um 20%. Obgleich sich hier die Wirkung der englischen Brache schwächer, als beim Hafer, äusserte, ist sie doch ganz klar zu sehen.

Im Jahre 1924 wurde bei einer derartigen Versuchsanstellung auf nem von Klee befreitem Felde folgende Kartoffelernte erzielt:

	A. Gewöhnliche Drillsaat.	B. Streifensaat.
Dz. Knollen pro ha.	66	96
in $\frac{0}{0}$ $\frac{0}{0}$	100	144

Folglich entwickelt sich hier dasselbe Bild, wie beim Hafer: je niedriger die Ernte der vollen Brache, desto stärker die Erntecrhöhung unter dem Einflusse der Brachestreifen der englischen Brache. Man muss vorausschicken, dass wir die englische Brache auf die Kartoffel nicht als einen Handgriff, der die Aufmerksamkeit der Praxis verdient hätte, sondern als ein Mittel für die Erklärung des theoretischen Herantretens an die Frage, als eines der Elemente der vorläufigen Arbeit im Vorbereiten zur weiteren Lösung der Frage,—angewandt haben.

Winterroggen.

Er wurde auf voller schwarzer Brache auf diejenigen Brachestreifen, die im Jahre 1923 inmitten der Haferaussaat angelegt waren, ausgesät. Wollen wir die Ernte der kompakten Streifensaat vergleichen:

	Korn.	Die ganze Erntemenge.
dz. } Gewöhnliche Drillsaat	11,8	63,3
pro ha.} Streifensaat	20,7	97,1
Gewöhnliche Drillsaat in $\frac{0}{0}$ $\frac{0}{0}$	100	100
Streifensaat in $\frac{0}{0}$ $\frac{0}{0}$	169	182

Versuchsfeld zu Loschitza.

	Korn.	Die ganze Erntemenge.
dz. } Gewöhnliche Drillsaat	14,9	68,3
pro ha.} Streifensaat	33,1	141,4
Gewöhnliche Drillsaat in $\frac{0}{0}$ $\frac{0}{0}$	100	100
Streifensaat in $\frac{0}{0}$ $\frac{0}{0}$	222	207

Um die Bedeutung der englischen Brache abzuschätzen, wollen wir einen solchen Zustand annehmen: 2 ha nach der gewöhnlichen Benutzungsweise in der Dreifelderwirtschaft, von ihnen 1 ha unter Brache und 1 ha unter Roggen, geben jährlich eine Ernte von 14,9 dz. Korn; dieselben 2 ha. geben bei der englischen oder Streifen—Brache, bei gleichem Aufwand von Samen und Arbeitskraft für ihre Bearbeitung, bei gleicher Quantität von Mist und Mineräldüngungen,—33,1 dz. Roggen. Infolge der mehr als verdoppelten Ernte existiert hier nur ein Unterschied in der für das Einbringen und Dreschen nötigen Menge von Arbeitskraft. Unwillkürlich drängt sich der Gedanke auf: es ist unumgänglich die Bearbeitung der erwähnten 2 ha. nach altem Verfahren aufzugeben und schneller zum neuen, der fast eine Verdoppelung der Ernte gibt, überzugehen. Diese Resultate bestätigen in vollem Masse die Gedanken, die Tull in Bezug auf die Brachebearbeitung entfaltet hat. Von ihr ausgehend sind wir an das Studium der englischen Brache herangetreten.

Der Verfasser wendet seine besondere Aufmerksamkeit darauf, dass bei der englischen Brache der Mistverbrauch sich um die Hälfte vermindert, was auf den Podzoböden Weiss-Russlands, wo man vor allem eine Verbesserung mit der Vermehrung des organischen Stoffes im Boden zu beginnen hat, von sehr grosser Wichtigkeit ist. Der Verfasser zweifelt daran, dass in der nächsten Zeit die Hektaranzahl für Gründungskulturen in Weiss-Russland sich erheblich vermehren würde, da dieselben sogar in Deutschland im Jahre 1913 weniger als 1,5% der ganzen Aussaatfläche

einnahmen, ungeachtet dessen, dass in diesem Lande ein günstigeres Klima herrscht, Ackerbau intensiver betrieben wird, Mineraldünger billiger sind und diese Kulturen stark propagandiert werden. Bei der vollen Brache werden in 1 ha. 400 dz Mist hineingebracht und 15 dz Korn erhalten. Um in der englischen Brache eine solche Ernte zu erzielen, muss nur die halbe Mistmenge verwendet werden.

5. Bearbeitung in der englischen Brache.

In ihren wesentlichen Zügen gleicht sie der vollen Brachebearbeitung. Es gibt aber auch einen Unterschied: 1) der Acker muss in schmale Beete gepflügt werden, 2) die Ackerung muss so angepasst werden, dass für den Winter zwischen den Brache- und Saatstreifen Furchen für Wasserabführung vorrätig wären. Im Frühling müssen diese Furchen verdeckt werden, und ausserdem muss eine leichte Erdschicht zu den Randreihen hinzugetan werden. Die Bearbeitung bei englischer Brache ist um ein wenig mühsamer, als auf der vollen Brache. Auch das Einbringen vermittels Maschinen wird beschwert. Daher kann die englische Brache nur in kleinen Wirtschaften mit Erfolg angewandt werden. Das Unterpflügen des Mises wird in einer Tiefe von 8 cm. ausgeführt, und beim Unterpflügen bildet sich inmitten des Streifens eine Ausstichfurche. Vor der Aussaat wird ein Zusammenpflügen ausgeführt, wobei in der Mitte des Streifens eine 4—5 cm. hohe Erdschicht geschaffen wird. Daher entwickeln sich die mittleren 2—3 Reihen der Pflanzen besser, als die benachbarten; aber am stärksten entwickelt sind nicht diese mittleren Reihen, sondern die am Rande gelegenen, welche von beiden Seiten das Licht, die Kohlensäure, die Feuchtigkeit und die Mineralstoffe der Brachestreifen ausnutzen. Diese Reihen werden im Frühling bei der Bearbeitung einem leichten Behäufeln unterworfen. Die Bearbeitung wird nach einem solchen Schema geführt (vom August an gerechnet):

A. Streifen, die soeben Roggen getragen haben.

1. Ein 10 cm. tiefes Pflügen
2. Eggen
3. "
4. Walzen.

B. Brachestreifen, die nach einem Monat mit Roggen bestellt werden sollen

1. Ein 15 cm. tiefes Pflügen.
2. Eggen.
3. Aussaat am 1 bis 15 September
4. Walzen.

Frühling.

1. Ausführen und Unterpflügen des Mises.
Monat August.

Die Arbeiten auf A. werden in derselben Reihenfolge vollführt, wie sie im vergangenen Jahre auf dem Streifen B. vollführt wurden.

Die weitere Prüfung und Erforschung der Brache beabsichtigt der Verfasser folgendermassen auszuführen: in der Mitte des 2 m. breiten Brachestreifens 2 Reihen frühzeitiger Kartoffeln anzulegen und eine ebensolche Bearbeitung zu führen, wie sie gewöhnlich auf diesen Streifen in den zwei letzten Jahren geführt wurde. Die zwei Kartoffelreihen werden die Hälfte des Brachestreifens einnehmen, folglich bleibt unter Brache nur 0.25 der Fläche. Indem der Verfasser sich auf die Beweismittel des Versuchsfeldes zu Priluki, das einen geringeren Ernteertrag, als das zu Loschitza gab, basiert, rechnet er auch in diesem Falle von einem Hektar, nach Abzug der Samen, einen 2 Mal grösseren Ernteertrag zu erhalten, als beim alten Verfahren. Im nächsten Jahre gedenkt der Verfasser die englische Brache in einer solchen Fruchtfolge zu erproben: 1) Roggen mit englischer Brache, 2) Roggen mit englischer Brache, 3) Hackfrüchte, 4) Sommergetreide mit Grasnachsaat, 5 und 6) Gräser und 7) Hafer. In dieser Fruchtfolge ist der Acker zwei Jahre von Roggen mit Streifenbrache eingenommen, dann folgen Kartoffeln

und Wurzelfrüchte; für die Wurzelfrüchte wird ein ungleichmässiger Acker erhalten: die einen Streifen direkt after Roggen genommen, die andern unter der Brache. Es ist zu erwarten, dass auf den Brachestücken die Ernte besser, aber auf den after dem Roggen hervorgegangenen schlechter sein wird. Dieser Umstand aber ist von keiner wesentlichen Bedeutung: ein Teil der Roggenaussaat wird im ersten Jahre in schlechteren Bedingungen, als im zweiten Jahre, gestellt sein. In seiner Entwicklung aber wird der Roggen in bedeutendem Grade von den ihn umgebenden Brachstreifen unterstützt werden; was an Roggen verloren wird, das wird an der Ernte der Wurzelfrüchte gewonnen.

7. Folgerungen.

Fast die gesamten Untersuchungsergebnisse zusammen so ergibt sich:

1) Alle drei erprobten Kulturen: Hafer, Kartoffeln und Winterroggen reagierten beide Jahre positiv auf eine Führung zwischen ihnen der englischen Brache. Besonders stark ist der Effekt am Roggen, welcher unter dem Einflusse dieser Brache die Kornernte auf der Einheit der Aussaatfläche verdoppelt.

2) Die englische Brache wirkte bei unseren Versuchen stärker, als Mineraldüngungen; sie gab uns die Möglichkeit eine maximale Roggenernte von 33 dz Korn und 141 dz Stroh, nach der Fläche der tatsächlichen Aussaat berechnet, zu erhalten.

3) Die englische Brache erfordert die halbe Mistmenge. Letzterer spielt die Hauptrolle bei der Ernteerhöhung im nördlichen und westlichen, nicht aus Schwarzerde bestehenden Landstriche Russlands.

4) Sie bietet den besäten Streifen die Möglichkeit Licht, Kohlensäure, Nitrate und andere Mineralstoffe, wie auch die Feuchtigkeit der Brachestreifen in beträchtlichem Grade auszunutzen. Sie schwächt die Bedeutung der Auslaugung und erhöht die Menge der Sonnenenergie, die von der gegebenen Wirtschaft ausgenutzt wird. Die englische Brache wirkt, im Unterschiede von der vollen Brache, zwei Jahre: im Moment der Brachevorbereitung hat sie Einfluss auf die benachbarten besäten Streifen und wirkt danach im folgenden Jahre, wenn sie die Pflanze, unter der sie vorbereitet wird, trägt,—wie die gewöhnliche volle Brache.

5) Die negativen Eigenschaften der englischen Brache: die durch die Streifenschmäle einigermassen komplizierte Bearbeitung ist für grosse Wirtschaften, wo das Einbringen vermittels Maschinen besorgt wird, von Bedeutung, für kleine Bauernwirtschaften aber hat sie keine wesentliche Bedeutung. Das zweite negative Merkmal,—die Ungleichmässigkeit des Reifwerdens,—hat in der Praxis, wie es sich erwiesen hat, keine wesentliche Bedeutung.

6) Die englische Brache ist ihrem Wesen nach schwarze Brache, in der die wesentliche negative Eigenschaft der vollen Brache—die Nichtausnutzung ihrer Erntefläche der laufenden Saison und die in feuchten Bezirken als ein sehr grosser Mangel angesehene Auslaugung,—bedeutend geschwächt ist.

7) Die von uns erlangten Folgerungen sind noch für ihre sofortige Anwendung in weitem Masstabe, in Bedingungen der Wirtschaft, unzureichend. Die englische Brache muss noch eingehender im Schosse der Versuchsfelder erprobt, sowie auch vervollkommenet werden, bevo sie in grossem Umfange in der Bauernwirtschaft angewandt werden könnte. Es ist der Zweck vorliegender Zeilen, das Interesse für englische Brache von Seiten der Versuchsanstalten, Agronomen und Landwirte zu erwecken.

Minsk, März 1925.

Prof. A. Kirssanoff.