

633

П 859 р. 9

17481 2

Центральное Т-во „КООПЕРАТИВНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО“.

Москва, Больш. Дмитровка, 26.

12/14 2/11  
92

Проф. Д. Н. ПРЯНИШНИКОВ.

# Растения Полевой Культуры.

ВЫПУСКЪ II-й.

## КАРТОФЕЛЬ.

Возделывать корнеплоды и картофель на полях, это то же, что получать *три* колоса там, где раньше рос один.

2 р 50 к

Цена 25 руб.

МОСКВА.— 1920 г.

Проф. Д. Н. ПРЯНИШНИКОВ.

МНУ

27/42/11

635.21  
П-857 р.п  
2

МР 05

# Растения Полевой Культуры.

ВЫПУСКЪ II-й.

доб. 635.21

# КАРТОФЕЛЬ.

Беларуской
Отд. 633
Шифр П.859 р.п
Инв. 17481 II
Аннексия

Возделывать корнеплоды и картофель на полях, это то же, что получать три колоса там, где раньше рос один.

К.

1847-1848  
БСМ-1848



ИЗДАНИЕ  
Центрального Т-ва „КООПЕРАТИВНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО“.  
Москва, Больш. Дмитровка, 26.  
1919.

## Картофель.

Картофель является самым важным из пропашных растений в нашей культуре; он занимает около 4% от общей посевной площади, тогда как площадь под корнеплодами не достигает и 1%; однако очередной задачей нашего полеводства должно являться дальнейшее расширение площади, занятой картофелем, ибо той степенью, в которой возделывание картофеля и корнеплодов выносятся из огородов на поля, определяется в значительной мере общее состояние культуры и уровень урожайности в стране; так, замена в возможных размерах ржано-овсяных посевов картофелем влечет за собой следующие результаты.

Во 1-х, десятина, занятая картофелем, при прочих равных условиях, дает *в 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—3 раза больше сухих* (и в том числе переваримых) *веществ, чем хлеба*; так, если взять средние крестьянские урожаи в 50 пудов ржи и в 500 картофеля, то в зерне ржи получается около 45 пудов сухого вещества, а в клубнях картофеля — 125 пудов; если взять высшие урожаи ржи в 200 пудов и картофеля в 2000 пудов, то соответственно получим 180 и 500 пудов сухого вещества; больше всего этот перевес создается обильным отложением крахмала в клубнях: так, в последнем случае рожь, содержащая в зерне около 65% крахмала, даст около 130 пудов, а картофель (при 20% в сырой массе) даст около 400 пудов крахмала с десятины. По отношению же к азотистым веществам такого перевеса не получается; так, если рожь способна дать при 200-пудовом урожае 22 пуда белковых веществ (11%), то картофель при урожае в 2000 пудов даст около 40 пудов (2%) азотистых веществ вообще, при чем лишь около половины их придется на белковые соединения, а остальное на амидосоединения, т.-е. картофель даст только такое же количество белков с десятины, как и рожь; поэтому полезно одновременно с расширением культуры пищевого картофеля увеличивать площадь под зерновыми, бобовыми, чтобы увеличить непосредственно количество белков в пище, а также и под клевером, чтобы получить больше белка через посредство продуктов животноводства, в дополнение к избыткам крахмала, доставляемого картофелем.

2) Кроме непосредственного значения, культура картофеля оказывает *положительное влияние на урожаи* следующих за ним растений. Обработка почвы на большую глубину и рыхление междурядий способствуют разрыхлению почвы и очищению ее от сорных трав; еще раз рыхлится почва при уборке картофеля, что заменяет осеннюю вспашку под яровые; а так как картофель, хорошо оплачивая внесенное под него добавочное удобрение, не использует его целиком, то не только со стороны физических свойств, но и по содержанию питательных веществ картофель при правильной культуре оставляет

поле хорошо подготовленным для более ценных яровых хлебов, и его введение в севооборот влечет за собой общее повышение урожая<sup>1)</sup>.

3) Возделывание картофеля на полях позволяет *сократить площадь пара*. В Германии при расширении картофельных посевов стали непосредственно помещать картофель в паровом поле; у нас сделать это в прямой форме неудобно (по крайней мере в большинстве случаев), но тем не менее в севооборотах с картофелем можно сильнее сокращать площадь пара вообще и площадь незанятых паров в частности, чем без картофеля, так как главные задачи паровой обработки (кроме удобного помещения озимых) при этом выполняются попутно.

4) Как и в случае корнеплодов, введение культуры картофеля является как бы одним из способов *страхования от неурожая* путем увеличения разнообразия культур; как раз наша полевая культура слишком однообразна, в ней слишком преобладают хлеба ( $\frac{9}{10}$  площади); поэтому засуха в определенный период, вредители, плохие условия зимовки могут вызывать одни и те же губительные последствия на громадных площадях. Введение картофеля является одним из способов повысить разнообразие культур и понизить риск от отдельных неблагоприятных воздействий; так, июльские дожди, которые не могут исправить хлебов, пострадавших от засухи, могут еще быть использованы картофелем; от вредителей животного царства картофель вообще страдает мало, а грибные паразиты на картофеле не те, которые вредят хлебам.

5) То же крайнее преобладание культуры хлебов имеет и другие неудобные стороны, именно в области организации труда; оно вызывает чрезмерное скопление работ на известные периоды, в то время, как промежутки остаются неиспользованными работой. Работы, выполняемые культурой картофеля, приходятся преимущественно на эти промежутки, благодаря чему достигается *большая продуктивность труда*; так, посев картофеля производится позднее посева хлебов, уход за ним предшествует жатве, уборка ложится на сентябрь, а работа на заводах, перерабатывающих картофель, на еще более поздние осенние и зимние месяцы.

6) Помимо поднятия общего уровня полеводства, введение культуры картофеля оказывает благотворное влияние на *животноводство*; она доставляет хороший материал для откорма, дает «молокогонный» корм, гораздо более богатый сухим веществом, чем свекла, а сушеный картофель способен заменять часть кукурузы, ячменя и овса при кормлении всех видов животных.

Благодаря этому развитая культура картофеля и развитое свиноводство являются хорошим страхованием от голода, крупным ре-

<sup>1)</sup> Поэтому даже в Германии, уже упразднившей пар, поднявшей урожай хлебов до высоты больше чем вдвое превышающей наши, расширившей культуру картофеля вчетверо по сравнению с нами (16% против 4% от посевной площади), выдвигается девиз: *будем расширять культуру картофеля за счет хлебов, ибо от этого валовый сбор хлебов не уменьшается* (см. статью Störmer'a в сборнике: *Arbeitsziele der deutschen Landwirtschaft nach dem Kriege*, Berlin 1918). Тем более у нас, при незаезанном паре, при наличии в нечерноземной полосе 85% нераспаханной площади, не может быть никакой речи о том, чтобы расширение культуры картофеля могло идти в ущерб валовому сбору хлебов; очередной нашей задачей является путем введения пропашных культур и удобрения поднять урожай хлебов, и сбор картофеля будет возрастать не за счет, а в дополнение к увеличению сбора зерна (о других мерах, как увеличение работы азотособирателей путем введения «вставочных культур» других бобовых, кроме клевера, см. в соответственных главах).

зервом пищевого материала для населения в годы неурожая хлебов или прекращения подвоза зерна в области, ввозящие хлеб<sup>1)</sup>.

7) Служа ценным материалом для *технических производств* (крахмального, паточного и винокурного), картофель является растением, позволяющим при правильной постановке дела отчуждать на сторону только безазотистые и беззольные продукты синтеза и целиком *возвращать почве все из нее взятое* (в предположении, что барда и мязга скармливаются животным, а промывные воды крахмальных заводов идут на орошение лугов); *животноводство выигрывает* при этом не только от использования отбросов, но и оттого, что часто является выгодным скармливание менее ценных (мелких) клубней.

Давая ряд таких же преимуществ, какие имеют корнеплоды, культура картофеля более доступна населению, так как не требует той суммы навыков по уходу за молодыми растениями и того инвентаря, какие нужны для успешного возделывания корнеплодов, не требует той степени плодородия и той степени разделки почв, требования к глубине вспашки также ниже; пищевое значение картофеля больше, чем корнеплодов, а в качестве заводского растения картофель незаменим для нечерноземной полосы (особенно для районов с песчаными почвами), ибо он гораздо менее требователен не только к почве, но и к климату, и потому идет далее на север, чем напр. сахарная свекловица, являющаяся главным представителем заводских корнеплодов.

Ботанически картофель (*Solanum tuberosum*) родственен с рядом растений, объединяемых в семейство пасленовых (*Solanaceae*); из них некоторые также имеют известное значение в культуре, хотя и совершенно иное, чем картофель (как табак, томаты), другие являются сорными растениями (*Solanum nigrum* и др. виды), а многие члены этого богатого формами семейства настолько богаты алкалоидами, что являются обычными в списках лекарственных и ядовитых растений (*Atropa*, *Datura*, *Hyoscyamus*). Но с точки зрения сельскохозяйственной картофель сближается с совершенно другими растениями; во многом его культура сходна с культурой корнеплодов, он вместе с ними входит в группу *растений парового клина*, которые называются также растениями *илугополольными*, или *пропашными*; так же как и в случае корнеплодов, здесь целью культуры являются сочные подземные органы, богатые углеводами и имеющие большое пищевое, кормовое и заводское значение; однако эти органы являются здесь не корнями,

<sup>1)</sup> Так, в Германии откорм свиней ведется в значительной степени на картофеле, и до войны Германия могла, несмотря на обильное потребление в пищу, еще больше расходовать картофеля на корм животным, чем потреблялось населением; когда война прекратила ввоз пшеницы, кукурузы, ячменя, жмыхов из-за границы и условия продовольствия ухудшились, у Германии оказался громадный резерв пищевого материала в картофеле; стоило временно прекратить откорм свиней, чтобы удвоить количество картофеля, могущего идти в пищу людям (конечно, это лишило Германию свиного сала, но так как нужно скормить не менее 9 пудов картофеля, чтобы получить пуд свинины, то выигрыш на количестве пищи получается крупный).

Кроме того, если до войны картофель шел в корм свиньям и рогатому скоту, то война научила кормить им и лошадей; в Германии пришли к выводу, что рабочую лошадь можно хорошо поддерживать на должном уровне работоспособности, если ей кроме сена давать 30—40 фунтов картофеля (Störmer, *Kartoffelbau*, 1918); а так как для получения 1 пуда картофеля нужна в 2—3 раза меньшая площадь, чем для получения 12—15 ф. овса, который был заменен картофелем, то такая замена освобождала часть площади из под овса для культуры ржи и пшеницы. Если такое назначение сырого картофеля было вызвано острой необходимостью, то более постоянным и важным является кормовое значение сушеного картофеля, приближающегося во многих отношениях к зерновым продуктам. (См. ниже).

а клубнями (образованиями стеблевого типа), почему картофель и относят к подгруппе *клубнеплодов*; картофель является главным растением этой подгруппы, но все же не единственным, ибо ради клубней возделывается еще напр. земляная груша (топинамбур, *Helianthus tuberosus*, относящийся к сложноцветным и близкий ботанически к подсолнечнику); однако значение этого растения по сравнению с картофелем ничтожно.

Родина картофеля—Южная Америка, где он встречается в диком состоянии на значительной высоте над уровнем моря, в виде многолетнего растения с очень мелкими продолговатыми или округлыми клубнями (в умеренном поясе картофель однолетен, так как его клубни не выносят морозов, в отличие от клубней земляной груши). Из европейцев первые с его культурой познакомились испанцы (Пизарро, 1533). Вопрос о времени появления картофеля в Европе не решен окончательно; известно, что в 1565 году он привезен был в Ирландию (но раньше того мог быть в Испании), а в 1588 году прислан был директору Ботанического сада в Вене. Слово «картофель», очевидно, есть измененно „*tartuffoli*“, как называли итальянцы это растение за сходство его с трюфелями; это дает повод предположить, что в Италии ранее, чем в Германии, а может быть даже и во Франции, познакомились с картофелем, а у *Olivier de Serres* встречается указание, что „*cartoufle*“ проник во Францию из Швейцарии, — страны, соседней с Италией. Первую присылку картофеля в Россию (из Роттердама) склонны приписывать Петру Великому, но сведений о судьбе этого первого мешка картофеля не сохранилось; известно лишь, что при Анне Иоанновне картофель уже не был редкостью, и даже началось разведение его под Петербургом на огородах. При Екатерине II губернаторам разослан был сенатский указ при наставлении «о разводе и употреблении земляных яблоков, которые называются в иных местах «тартуфелями» и «картуфелями». Мера эта послужила, конечно в известной мере к распространению сведений о новом растении, но культура его все же ограничивалась преимущественно помещичьими огородами; повидимому, только в новгородской губернии (не считая подстоличных местностей) уже в восьмидесятих годах XVIII столетия картофель возделывался и крестьянами в сколько-нибудь заметных размерах. Распространение картофеля подвигалось медленно до сороковых годов XIX столетия, когда неурожай хлебов заставил обратить большее внимание на картофель, и были приняты систематические меры к введению этой культуры. Известно, что картофель встречался населением весьма недружелюбно, нередко принимались насильственные меры, при том не только у нас имели место «картофельные бунты» из-за принуждения сеять «чертово яблоко», но и Фридриху Великому приходилось посылать драгун в Восточную Пруссию по тому же поводу. Можно думать, что такое неприязненное отношение к картофелю было вызвано не только предрассудками, но иногда и тем обстоятельством, что ввезенный в Европу картофель не был вполне тождественным с современным, он отличался сильной ботвой и более мелкими горьковатыми клубнями, а при неумелой культуре того времени картофель сеялся густо, растения друг друга затеняли и давали еще более мелкие и менее вкусные клубни. (Так, в 1722 году *Flouinus*, автор известного сочинения „*Oeconomus prudens et legalis*“, писал, будто картофель следует сажать на жирной огородной почве, на 2 вершка растение от растения, а *тянущиеся* высокие побеги нужно подвязывать к тычинам, и тому подобное). Как бы то ни было, для сороковых годов отмечается расширение посевов картофеля в Евро-

пейской России; в пятидесятых годах, благодаря сильному развитию картофельной болезни, расширение это замедлилось и главным образом в последнее двадцатипятилетие истекшего столетия картофель приобрел значение видного растения полевой культуры.

За 150 лет, протекших со времени появления сенатского указа о разведении картофеля (1765 г.), площадь, занятая картофелем, достигла почти 4% от всей посевной площади в Европейской России, что в 6 раз превышает площадь под сахарной свекловичей, главным корнеплодом; однако сопоставление с западноевропейскими странами как по % площади под картофелем, так и по урожаям, оказывается для нас крайне невыгодным; так для 1910 года имеем:

% посевной площади. Урожай картофеля на десят.

Голландия . . . . .	25,4	1185 пуд.
Германия . . . . .	16,6	900 »
Англия . . . . .	11,2	908 »
Австрия . . . . .	10,3	683 »
Франция . . . . .	9,8	600 »
Венгрия . . . . .	5,2	500 »
Европ. Россия . . . . .	3,9	423 »

Таким образом мы занимаем картофелем вчетверо меньшую долю общей площади, чем Германия, а наши урожаи вдвое ниже германских и ниже всех наших соседей с запада.

Правда, по абсолютному сбору картофеля Европ. Россия занимает более выгодное место, именно она является второй по порядку страной (1.499.244 тысячи пудов), первое место в этом отношении занимает Германия (3.247.260 тысяч), а по абсолютной площади России принадлежит даже первое место (3471 тыс. дес. <sup>1)</sup> против 3.070 тыс. дес. в Германии), но ведь это означает только то, что благодаря низким урожаям мы затрачиваем труд и посевной материал на вдвое большую площадь, чем следовало бы для получения того сбора картофеля, какой мы теперь имеем <sup>2)</sup>.

Если подсчитать количество собираемого картофеля на одного едока, то окажется, что Россия производит только около 15 пудов, тогда как Германия—около 50 пудов в год на каждого жителя.

Правда, при движении культуры картофеля с запада на восток волна этого движения дошла до России лет на 150 позднее, чем напр. до Англии, но из этого, конечно, не следует, что нам нужно еще долго мириться с отошедшими в прошлое на западе низкими урожаями картофеля, ибо теперь в нашем распоряжении такие знания по культуре (особенно по применению удобрений) и такие средства к их распространению, какими не располагали наши западные соседи в прошлом. Климатические и почвенные условия отнюдь не являются для нас препятствием к быстрому поднятию урожая картофеля, как это показывает опыт отдельных хозяйств (напр., ферма Петровской Академии имела *средний* урожай картофеля за последнее пятилетие в 1600 пудов, т.е. в три слишком раза выше против общерусского среднего).

<sup>1)</sup> Вместе с Царством Польским в 1913 г. считалось 4.266.893 дес. под картофелем.

<sup>2)</sup> По отдельным губерниям значение культуры картофеля, конечно, неодинаково; так, в промышленных губерниях он занимает свыше 10% площади, а в некоторых уездах Московской губернии (и Ростовском у. Ярославской губ.)—около 30%; по урожайности выделяется Полтавская губ. (710 пуд.) и Эстляндия (726 пуд.), Донская же область отличается самыми низкими урожаями картофеля (290 пуд.).

Познакомимся ближе с морфологическими особенностями картофеля, строением клубня и с ходом развития, от прорастания материнского клубня до формирования и созревания новых клубней.

Стебель картофельного растения, имеющий мочковатые корни, в подземной своей части на разветвлениях образует клубни, а в надземной непарно перистые листья; листья эти обозначаются названием прерванно-перистых, так как в них листочки более крупные (3—5 пар) чередуются с более мелкими, сидящими между ними; конечный листочек крупнее остальных. Стебель и листья более или менее пушистые, благодаря волоскам; развитие этих волосков ставят в связь с способностью растения сопротивляться нападению грибков. Цветки у картофеля правильные, пятерного типа с чашечкой, остающейся при плоде, с пятиугольным плосковоронковидным венчиком размерами вдвое крупнее чашечки, с пятью тычинками, прикрепленными к трубке венчика, причем пыльники сближены, образуя конус. Окраска венчиков различна, смотря по сорту: белая, розовая, фиолетовая, с переходами к синей и красной. Завязь верхняя, свободная; плод — двухгнездная ягода, шаровидная, зеленая, при созревании бледнеющая, иногда получающая фиолетовый отлив, семена многочисленные, сплюснутые, белковые с согнутым зародышем. Образование плодов не у всех сортов одинаково обильно, у некоторых даже обычным является опадение цветов еще неразвернувшихся. Наиболее важным для нас образованием, ради которого и с помощью которого картофель обыкновенно разводится, являются клубни.

Клубень картофеля представляет подземное *стеблевое* образование, а именно мясистую утолщенную ветвь, или точнее, утолщенное окончание подземного побега (*столон*). На клубне различают верхнюю часть, самую молодую, несущую, как и всякое окончание стебля, верхушечную почку, от нижней части, более старой, сохраняющей обыкновенно следы прикрепления побега (*пуповины*), с помощью которого клубень соединялся со стеблем материнского растения и получал от него пищу.

На поверхности клубня расположены *глазки*, образованные чешуйчатými недоразвитыми (отсутствие света) листочками (или их остатками) и сидящими в пазухах последних почками. Почек этих обыкновенно 3, они сидят в углублении, с нижней стороны ограниченном (как бы подчеркнутым) листовым рубцом. У разных сортов картофеля атрофия листьев на клубнях достигает разной степени: в то время как у некоторых можно говорить о чешуйчатых недоразвитых листьях (таков напр. «спаржевый» картофель), у большей части сортов мы имеем уже дело лишь с рубцами или валиками, отвечающими местам прикрепления когда-то бывших листьев.

Глазки на поверхности клубня распределены неравномерно: их больше в верхней его части и значительно меньше — в нижней; это стоит в связи с тем, что в нижней части, более старой, происходило более сильное разрастание участков ткани, отделяющей глазки, нежели в верхней части, более молодой; так как глазки располагаются по спирали, то указанное распределение глазков связано с сближением оборотов спирали в верхней части клубня. На поперечном разрезе клубня можно видеть простым глазом кольцо сосудистых пучков, которое, располагаясь недалеко от периферии клубня, окружает его, приближаясь к поверхности в местах, отвечающих глазкам, отчего имеет волнистый вид; кольцо это у некоторых сортов окрашено в тот же цвет, как и кожура, тогда оно выделяется резко на поперечном разрезе. Микроскопическое исследование показывает, что,

будучи построен по типу стеблевых органов, клубень отличается от последних некоторым изменением в развитии главных тканей. — Снаружи на молодом клубне мы находим наружную тонкую кожуру — эпидермис, но у взрослого клубня эпидермис сплывается, что является одним из признаков созревания клубня. Под эпидермисом лежит кора (употребляя это слово как морфологический термин), внешние части которой образуют пробковый слой картофельной кожуры, защищающий клубень от потери влаги и неблагоприятных внешних воздействий, внутренние же слои коры представляют паренхиматические клетки, наполненные крахмалом. Далее залегает слой образовательной ткани (камбия), на счет которого происходит главным образом рост клубня, но который образует лишь очень слабо развитое кольцо сосудистых пучков; конечно, то, что находится внутри от камбиального кольца, отвечает древесине, а снаружи — лубяной части, но эта «древесина» и этот «луб», состоят, за исключением отдельных волокон, из тонкостенной, крупноклеточной паренхимы, заполняющей всю внутреннюю часть клубня, и точно также несущей крахмал. Внешняя часть сердцевины и внутренняя часть коры, то есть части, ближайšie с обеих сторон к образовательной ткани, наиболее богаты крахмалом; от периферии сердцевины к ее внутренней части количество крахмала постепенно уменьшается, а содержание воды увеличивается, так что здесь ткань становится полупрозрачной (а иногда образуется полость); в коре, наоборот, количество крахмала уменьшается от внутренней ее части к внешней, а самый наружный слой, лежащий непосредственно под пробкой, богат не крахмалом, а азотистыми веществами. При повреждениях клубня клетки паренхимы способны образовать новый слой пробки, начиная усиленно делиться перегородками, параллельными обнаженной поверхности; таким образом клубень предохраняет себя от высыхания.

Посаженный в почву, клубень при благоприятных условиях влажности и температуры начинает *прорастать*; обыкновенно трогается в рост средняя (более развитая) почка из трех, находящихся в глазке: в случае ее повреждения начинают прорастать боковые; прорастание начинается с верхних, более молодых глазков клубня, нижние могут и совершенно не дать росток или значительно отстать в развитии побеги, достигая поверхности, зеленеют и развивают нормальные листья; части же побегов, находящиеся в почве, образуют (между клубнем и поверхностью почвы) из пазух зачаточных листьев горизонтальные побеги (до 6—8 при благоприятных условиях), которые утолщаются на концах, образуя постепенно разрастающиеся клубни; кроме того, эти горизонтальные побеги (столонны) могут ветвиться и на концах разветвлений давать также клубни. Из одного материнского клубня может возникнуть таким образом несколько десятков новых, причем в зависимости от того, на коротких побегах или на длинных сидят эти клубни, все гнездо получается скученным или редким, разбросанным (скученное гнездо удобнее при уборке).

Все вышеописанное является результатом развития стеблевых органов; корни же (не отличающиеся силой развития) развиваются, во первых, у основания вертикальных побегов при глазке материнского клубня; во вторых, из узлов как вертикальных так и горизонтальных побегов, т. е. из мест прикрепления зачаточных листьев, в пазухах которых находятся почки, развивающиеся часто в столонны. Материнский клубень питает молодое растение в течение довольно долгого времени; даже и тогда, когда уже развиты листья и началось самостоятельное питание, содержимое клубня часто еще не совершенно

исчерпано; какие изменения происходят в материнском клубне по мере его использования, видно из следующих опытных данных:

	Клубни при посадке со-держали:	Те же клубни после образования побегов и молодых клубней.
Воды . . . . .	78,80%	95,53%
Крахмала . . . . .	14,91	1,60
Клетчатки . . . . .	1,97	2,11
Азотистых веществ . . . . .	2,11	0,34
Золы . . . . .	1,22	0,42

Следовательно, материнский клубень становится более водянистым, теряет много крахмала и азотистых веществ, передвигающихся во вновь образуемые органы; аольные составные части также утилизируются; нужно думать, что это относится преимущественно к кали, магнезии, фосфорной кислоте, вообще тем элементам золы, которые принимают наибольшее участие в жизненных процессах <sup>1)</sup>. По мере развития листово́й поверхности последняя становится обильным источником углеводов, притекающих в растворимой форме (глюкоза и др.) через стебли и столоны к молодым клубням и отлагающихся там в форме крахмала.

Нормально клубни образуются только под землей; но при некоторых нарушениях питания они могут начать образовываться и над землей, при чем ясно сказывается стеблевой характер этих образований; так, при загнивании подземных клубеносных побегов (столонов), возможном на сырых глинистых почвах, начинают разрастаться небольшие зеленоватые клубни на стеблях, в пазухах листьев. Это явление можно вызвать искусственно, если, срезавши стебель картофеля, посадить его в землю и заставить укорениться так, чтобы под землей не было ни одного узла (ни одной почки); тогда неоткуда образоваться столонам, и пазушные почки начинают вздуваться в клубни; того же можно достигнуть, прививая картофель на растение ботанически близкое, но неспособное образовать клубни (*Datura*).

*Химический состав* картофельных клубней колеблется в довольно значительных пределах, в зависимости от роста и от условий произрастания: по количеству всегда преобладающей составной частью является вода, на которую приходится около  $\frac{3}{4}$  веса клубня; второй по количеству и первой по важности частью является крахмал ( $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{4}$  всей массы), на белки же падает раз в десять меньшая доля, чем на крахмал<sup>2)</sup> и то в том случае, если говорить о «сыром протеине» ( $N \times 6,25$ ); значительная доля последнего состоит из амидосоединений; еще менее, нежели белков, в клубнях остальных обычных составных частей растения: древесины, жиров и золы. Отметим присутствие довольно ядовитого вещества соланина (алкалоид-глюкозид), который, несмотря

<sup>1)</sup> Материнскому клубню приписывают еще роль вместилища запаса воды, который растение использует в критические (засушливые) периоды.

<sup>2)</sup> Отметим однако, что при относительной бедности белком картофель дает с десятины не меньшие абсолютные количества белка, чем хлеба, а азотистых веществ вообще даже большие количества, но они сопровождаются большими количествами крахмала и особенно воды, и только поэтому картофель *процентно* беднее белками; в общем можно считать, что картофель, будучи в 5—6 раз беднее азотистыми веществами, чем хлеба, дает в 10 раз большие урожаи, чем последние; в итоге, давая с десятины большие количества азотистых веществ, чем хлеба, картофель однако образует много амидов, а потому количество собственно белка в урожае картофеля не превышает обычно количества белка в урожае ржи.

на ничтожные количества, в каких он находится в клубнях <sup>1)</sup>, иногда сказывается вредно на животных, которым скармливается картофель; говорят именно о вреде для животных, а не для человека потому, что в пищу человека идет картофель, очищенный от кожуры и внешних частей, в которых и встречается главным образом соланин, животным же скармливаются цельные клубни, затем, животные не всегда получают картофель вареным, а именно варка (особенно очищенного картофеля) понижает содержание соланина, извлекая его из клубней; наконец, в корм животным могут поступать проросшие клубни, а в них-то и особенно в самых ростках количество соланина возрастает очень сильно. Указывают также на связь позеленения клубней с появлением больших количеств соланина.

По Кюну, средний состав клубней и отклонения от него характеризуются следующими числами:

	Мин.	Максим.	Средн.
Сухого вещества . . . . .	18,3%	33,5%	25,0%
Безазотист. экстракт. веществ. (преим. крахм.). . . . .	15,7	26,6 (и выше)	20,7
Белков. веществ (сырой протеин) . . . . .	1,0	4,4	2,0
Древесины . . . . .	0,27	2,7	1,1
Жира . . . . .	0,04	0,8	0,3
Золы . . . . .	—	—	0,9

Такой способ суммарного учета состава клубней однако удобен лишь с точки зрения зоотехнической, когда возможно соединение в одну группу крахмала, растворимых углеводов и части пентозанов (или вообще гемицеллюлез); но при оценке картофеля, как заводского материала, приходится быть строже, именно пентозаны не имеют значения при винокурении (пентозы не бродят), а при добывании крахмала и растворимые углеводы (глюкоза и сахароза) уходят в промывные воды. Поправка на эти группы веществ, правда, не столь велика, так как обычно крахмал составляет 90% от суммы «безазотистых экстрактивных веществ» (на пентозаны приходится 0,74 — 0,95% от сырой массы, количество сахаров колеблется сильнее, именно от 0,4 до 3,4%; накопление их имеет место, если хранить клубни при низкой температуре).

Надземные части картофельного растения (ботва) не лишены ценности в качестве корма, но безопаснее скармливаются в виде силоса; однако при нормальном созревании картофеля, при полном перемещении всего, усвоенного листьями, в клубни, ботва отмирает и содержание питательных веществ в ней сильно понижается (скашивание же ботвы еще деятельной ранее времени уборки картофеля неминуемо сказалось бы на количестве и качестве урожая). Поэтому ботва спелого картофеля чаще оказывается пригодной в подстилку (или на топливо), чем в корм; но еще чаще ее запахивают на месте, чтобы менее обеднять поле питательными веществами. Средний состав сырой ботвы таков:

Сух. вещ.	Безаз. экстр.	Белки.	Древ.	Жиры.	Зола.
22,0%	6,7%	2,3%	6,0%	1,0%	3,0%

<sup>1)</sup> От 0,002% до 0,068%; сверх ожидания, Morgenstern нашел наименьшее содержание соланина именно в кормовых сортах, (в среднем 0,012% в столовых сортах, 0,0115% в сортах смешанного назначения, и 0,0058% в кормовых сортах; см. Landw. Vers. St., B. LXV).

Однако, не у всех сортов в нашем климате ботва ко времени уборки успевает отмереть: зеленая же ботва, скошенная перед самой уборкой и высушенная при нагревании (в сушилках) дает материал, отвечающий по содержанию питательных веществ хорошему сену.

Отдельные минеральные вещества представлены в золе ботвы и клубней следующими количествами:

	Клубни.	Ботва.
Кали . . . . .	60,06%	21,78%
Натр . . . . .	2,96 »	2,31 »
Известь . . . . .	2,64 »	32,65 »
Магnezия . . . . .	4,93 »	16,51 »
Железо . . . . .	1,10 »	2,86 »
Фосфорная кислота . . . . .	16,86 »	7,89 »
Серная кислота . . . . .	6,52 »	6,32 »
Кремневая кислота . . . . .	2,04 »	4,32 »
Хлоръ . . . . .	3,46 »	5,78 »

Как видно из приведенных ранее цифр, в составе клубней возможны значительные колебания, иногда еще большие, нежели показано Кюном; эти колебания, помимо условий почвенных, климатических и других, зависят существенно и от сорта картофеля.

По требованиям, предъявляемым к клубням, различают следующие три группы сортов картофеля: 1) *столовые* сорта, клубни которых должны обладать небольшим числом глазков, при том неглубоко сидящих, должны быть одеты тонкой и гладкой кожурой (все это облегчает чистку и уменьшает процент потерь при ней); далее, они должны хорошо развариваться, давая рассыпчатую мучную массу без неприятного привкуса; по мнению Бломейера, вкус картофеля стоит в связи, между прочим, и с содержанием крахмала, именно он утверждает, что хороший вкус присущ клубням с 19 — 21% крахмала; по Remy, отношение белка (в собственном смысле) к крахмалу в столовых сортах не должно быть уже чем 1:12 (иначе при варке масса клубня склонна делаться стекловидной), но и не должно быть шире 1:16, так как тогда клубни растрескиваются при варке («мучнистый распад»); 2) к *кормовым* сортам предъявляется требование высокой урожайности (в предыдущем случае довольствуются меньшей урожайностью, в виду высокой оплаты столового картофеля), при большом урожае сухого вещества желательным считается и не низкий урожай белковых веществ (хотя все равно картофель, как корм, будет нуждаться в дополнении белками); что касается формы клубней, толщины оболочки и расположения глазков, то здесь это не имеет того значения, как в случае столового картофеля. Наконец, 3) *заводские* сорта, возделываемые в целях получения крахмала и спирта, должны обладать высоко крахмалистыми клубнями при достаточной урожайности.

В частности, для целей винокурения предпочитают сорта, легче поддающиеся переработке в запарном аппарате, дающие при этом массу, легко осаживающуюся и перебразивающуюся<sup>1)</sup>, для добывания

<sup>1)</sup> По данным, полученным в Германии, хорошо перебразивающее сусло дают сорта: Дабер, Император, Меркер, Силезия, Аврора, Алкоголь; плохое перебразивание наблюдалось у сортов: Ахиллес, Чемпион, Липпе и др. Однако такие указания не всегда легко обобщать, так как влияние погоды, удобрения и др. факторов сказывается на вызревании каждого сорта, и поэтому наблюдения, сделанные на заводах, относятся не всегда к вполне сравнимому материалу.

крахмала—такие сорта, у которых крахмальные зерна крупнее, так как они дают большие выходы первосортного крахмала.

Какие различия возможны в этом отношении между отдельными сортами, показывают следующие данные.

В % от всего крахмала<sup>1)</sup> получено:

	Крахм. I.	Крахм. II.	В мязге.	Сумма.
Геро . . . . .	70	8	14	92
Император . . . . .	69	10	15	94
Силезия . . . . .	62	17	16	95
Вольтман . . . . .	62	15	15	92
Дабер . . . . .	60	16	16	92
Тиль . . . . .	60	13	17	90
Меркер . . . . .	58	16	16	90
Ганнибал . . . . .	56	22	15	93

Резкой границы между тремя главными группами сортов однако нет: часто один и тот же сорт является и столовым и заводским; реже встречаются иные совмещения.

Кроме того, сорта обладают различной продолжительностью периода развития, так что различают *ранние, средние и поздние* сорта, первые—с вегетационным периодом в 70—90 дней, вторые—в 120—130 дней и третьи—до 180 дней. Ранние сорта возникли путем подбора в северных местностях по преимуществу, поздние—в южных; последние характеризуются обильной высокой ботвой, долго не отмирающей осенью, и в общем обладают большей урожайностью, если только они культивируются в местностях с достаточно мягкой осенью и успевают закончить свое развитие. Далее, сорта могут различаться по форме клубней (длинные, округлые, плоские), окраске кожуры (белые, желтые, красные, синие сорта), окраске цветов (белая, фиолетовая, голубая) и другим признакам. Разнообразием признаков и пластичностью растения объясняется то, что сорта картофеля считаются уже не сотнями, но число их превосходит 1000; на некоторых выставках Германии бывало до 2000 названий, правда, не всегда достаточно ясно различающихся между собой сортов. Сорт картофеля не есть что либо совершенно постоянное: под влиянием климатических и почвенных условий, под влиянием того или иного подбора (иногда бессознательного) всякий сорт, перенесенный из места его выведения в новые условия, рано или поздно изменяет свои прежние свойства и, приспособляясь к новым условиям, более или менее перерождается. Поэтому, строго говоря, для каждой местности должна быть особая оценка сортов. Затем утверждают, что сорта меняются не только с переменою места, но и независимо от этого наступает со временем понижение продуктивности, вырождение сорта; наблюдается и в действительности замена старых сортов новыми, хотя и трудно сказать, какую роль в этом вытеснении играет понижение продуктивности старых сортов и какую—получение лучших сортов, благодаря усовершенствованным способам подбора и культуры.

Для выведения новых сортов картофеля делались опыты в трех направлениях: 1) акклиматизирование и улучшение диких форм, встречающихся в южной Америке, 2) скрещивание и 3) прививка. На

<sup>1)</sup> „Весь крахмал“ здесь определялся по осаживанию (без поправки на небольшие количества растворимых углеводов и пентоз); данные являются средними из 5-тилетних опытов (Verein der Spiritusfabricanten und Stärkeproduzenten, Berlin).

улучшение и подбор диких форм возлагались большие надежды в период наибольшего распространения картофельной болезни, от которой страдали все европейские сорта; но эти надежды не оправдались в том отношении, что дикие формы отличаются малокультурностью и только немногие из них оказались заслуживающими дальнейшего разведения и улучшения. Больше значения имеет метод скрещивания; к нему прибегают или желая видеть в потомстве совмещенными какие-нибудь признаки двух различных сортов, или просто имея в виду получить материал для подбора, так как скрещивание вызывает в потомстве значительное варьирование не только благодаря смешению признаков родительских форм, но и благодаря проявлениям атаксизма.

При выборе родительских форм важно обращать внимание, помимо культурных особенностей, еще и на условия цветения и плодоношения; помимо различий в окраске и устройстве венчика, некоторые сорта или образуют ничтожное количество пыльцы, или же и совершенно ее не образуют; есть и такие, которые, развивая нормально пыльцу, все же не дают плодов, что заставляет предполагать аномалию в развитии женского полового аппарата. Во всяком случае необходимым является удаление тычинок в цветах растения, которое должно подвергнуться искусственному опылению. Обыкновенно материнское растение сажается отдельно, подальше от места произрастания других растений; когда оно зацветает, то оставляют лишь 3—4 цветка, чтобы облегчить своевременное устранение тычинок; последние вырываются пинцетом или вырезаются тонкими ножницами. После кастрации цветы заключаются в оболочку из газовой материи или в стеклянные сосуды (пробирки), горлышко которых закрывается ватой, чтобы предотвратить возможность проникновения цветению со стороны. Когда рыльце будет готово к восприятию пыльцы и покроется сахаристой слизистой жидкостью, то переносят на него с помощью кисточки цветень того сорта, помесь с которым желают получить; через день или два обыкновенно повторяют опыление, чтобы быть более уверенным, что не будет неудачи вследствие неправильного выбора момента для опыления. Если вскоре после опыления венчики опадают, а завязи начинают вздуваться вследствие развития семян, то опыление может считаться удавшимся. Когда плоды (ягоды) созреют, их обрывают и сохраняют в прохладном помещении, раскладывая тонким слоем, пока они не размякнут, после чего выделяют семена из окружающей их слизистой массы, отмывая водой, затем высушивают и сохраняют до посева. Высевают семена в горшках или же в парнике с тем, чтобы потом пересадить на открытое место, причем в первый год нет нужды отводить большие расстояния под отдельные растения—они еще не развиваются с полной силой, дают клубни величиной с лесной, самое большее—с грецкий орех, о качестве которых окончательно судить бывает трудно вследствие их мелкости; осенью второго года получают более крупные клубни и возможен более строгий отбор, который приходится продолжать и в последующие годы. (См. подробнее у Fruwirth'a, Die Züchtung etc. Bd. 3).

Вследствие трудностей искусственного опыления иногда пользуются семенами, естественно получающимися, но тогда конечно остается неизвестным в точности, какую именно цветенью опылено было данное растение.

Прививка к клубням картофеля применялась в следующих формах: срезанная верхушка клубня (с глазком) одного сорта прикладывается к срезу клубня другого сорта; вырезки (конической или клиновидной формы) с глазками из одного клубня вставляются в соот-

ветствующие углубления другого клубня; или две половинки клубней, разрезанных вдоль, плотно прикладываются и привязываются друг к другу; во всех случаях стараются устранить развитие глазков того клубня, к которому производится прививка. Но как бы ни поступать, во всех этих случаях нельзя представить такого влияния дичка на прививок или какое-нибудь смешение признаков того и другого, которое сказалось бы в потомстве; даже относительно питания нужно иметь в виду, что прививок только первое время питается резервными веществами дичка, а затем укореняется самостоятельно; следовательно здесь «дичок» не играет даже и той роли, какая ему принадлежит при прививке деревьев. Все описываемые случаи получения «прививочных» гибридов являются сомнительными<sup>1)</sup>.

Не вдаваясь в более подробное описание сортов, ограничимся приведением нескольких примеров для разных групп, преимущественно из сортов, встречающихся в России<sup>2)</sup>.

#### А. Ранние сорта, по преимуществу столовые.

*Ранний розовый* (Early Rose), с крупными овальными клубнями, бледнорозовой кожурой, белым мясом (иногда с розовыми полосами вдоль кольца сосудов); глазков довольно много, но они лежат неглубоко. Ботва средней высоты, цветы белые (в небольшом числе); гнездо скученное. На хороших почвах довольно урожаен при средней крахмалистости (у нас местами культивируется как заводский); должен созреть при благоприятных условиях к половине июля; в лежке непрочен. Часто возделывается у нас, особенно в центральных черноземных и привислянских губерниях.

Сюда же относятся: *шестинедельный длинный*, с круглым сечением, глубокими глазками; *скороспелка* желтая и белая, с округлыми клубнями, мелкими глазками (в лежке прочностью не отличается); *июльская красавица* и др.

#### В. Средние сорта.

##### 1. Преимущественно столовые.

*Снежинка*, или «снежные хлопья» (Snow flake) с круглыми несколько сплюснутыми клубнями средней величины; кожура желтобелая (с красным налетом), мясо мелкозернистое белое, в сваренном виде легкое, рыхлое (отсюда название), вкусное; ботва средней величины, мелколистная, цветы светлолиловые; гнездо скученное. Довольно крахмалистый сорт, прочный как в поле, так и в лежке.

Сюда же относятся: *миндальный*; с удлиненными некрупными клубнями (мелкие глазки); *влоная шишка* и др.

##### II. Преимущественно заводские сорта.

*Алкоголь*. Округлые клубни с желтой (розоватой) кожурой и белым мясом, сильно развитой ботвой, белыми<sup>3)</sup> цветами, скученным

<sup>1)</sup> Если для других растений в виде очень редкого исключения и известны прививочные гибриды (химеры), то в ином смысле слова, именно они возникают вследствие образования новых почек смешанного происхождения на месте соприкосновения срезов, а не вследствие изменения свойств самого привитого глазка.

<sup>2)</sup> См. «Возделывание картофеля в Евр. России», издание Отдела сел.-хоз. экономики и статистики М. З. и Г. И. 1897 г. (также «Картофель» etc., 1912).

<sup>3)</sup> Но есть указания на «алкоголь» и с фиолетовыми цветами.

гнездом. Довольно урожайный крахмалистый сорт, не склонный к болезни в поле (но в лежке часто загнивает). Распространен в средних черноземных губерниях.

III. Столовые и заводские сорта.

*Дабер.* Клубни овальные, с мелкими глазками, кожура бледно-красная шероховатая, мясо белое. Ботва высокая, с белыми цветами. Этот сорт выведен на легких почвах Померании, прежде считался одним из лучших заводских сортов как по урожайности, так и крахмалистости; теперь уступает лучшим из новых сортов, но еще очень распространен как в Германии, так и у нас.

Сюда же относятся: „синий“ (синюха), распространенный в губ. Псковской, Воронежской и Полтавской; Late rose (поздний розовый) и др.

С. Поздние сорта.

I. Столовые.

*Magnit vomit.* Округлые, довольно крупные клубни, с очень неглубокими глазками, красновато-желтой кожурой, белым мясом. Ботва высокая, цветы синевато-белые. Урожайный, мало болеющий, прочный в лежке столовый сорт, средней крахмальности; считается более других пригодным для вязных почв. Распространен у нас больше всего в Петербургской губернии. Улучшенную форму того же сорта представляет встречающийся у нас «брус», находящийся хороший сбыт в городах, как хороший столовый картофель.

Сюда же относятся некоторые наши местные сорта, как „желтый русский“ (в Рязанской и Тульской губ.), „белый павловский“ (в Воронежской губ.), а также Athene, Flourball и др.

II. Столовые и заводские.

*Император* Рихтера <sup>1)</sup>. Крупные овальные клубни, часто с неправильными выростами, глазки многочисленные и углубленные, кожура бледножелтая, мясо белое; ботва сильно развитая прямостоящая, цветы лиловые, гнездо скученное. Урожайный сорт, с средней крахмалистостью; в поле считается прочным, но в лежке крупные клубни легко загнивают. Сорт распространенный в Германии, перешедший оттуда во Францию; в России распространен в Тульской и Орловской губ., также в западных и северо-западных губ.; на Полтавском опытном поле оказался наиболее урожайным из 20 сравнивавшихся сортов. (Итоги, IV вып. <sup>2)</sup>). Очень близки к этому сорту «Меркер» и «Эккенбрехер».

*Беломясая саксонская луковица.* Округлые, в разрезе сплюснутые клубни средней величины, с неглубокими глазками; кожура светло-красная шероховатая, ботва высокая, крупнолистная, цветы лиловые. К этому сорту близки *желтомясая луковица* и *фуксинка* (красная луковица); эти два сорта более стойки против болезни, крахмалисты, но имеют глубокое горьковатое мясо, а потому являются преимущественно заводскими. Фуксинка распространена в Тульской, Рязанской и смежных с ними черноземных губерниях.

<sup>1)</sup> Этот сорт является переходным от средних к поздним: он особенно рекомендовался гр. Бергом на основании его опытов для северных областей России, вместе с „Саксонией“ и „пр. Меркером“ (см. Земл. Газ. 1897); позднее Берг получил еще лучшие результаты для сортов: „Бисмарк“, „Германия“, „Лех“ и др. (Хозяин 1902) в опытах же Семполовского (Собешин) первое место по урожаю крахмала с десятины занял сорт „Силезия“, а по крахмальности „Пяст“ (Хозяин 1903).

<sup>2)</sup> Однако впоследствии он был превзойден другими сортами.

*Ромик.* Кожура синевато-красная, шершавая, как бы покрытая сеткой; мясо—желтоватое, мучнистое, вкусное, легко варится; довольно крахмалист и урожаен, мало болеет; возделывается в Тульской губ. (на Полт. оп. поле не считается поздним). Близок к нему так называемый *чугунный*, встречающийся в Тульской, Орловской, Смоленской, Московской губ.

Сюда же относятся: *Чемпион*, *Самсон*, *Frigga*, *Канцлер* и др. «Самсон» и «Канцлер» рекомендованы гр. Бергом, как лучшие винокурные сорта для прибалтийского края.

*Вольтман.* Кожура красная, сетчатая, белое мясо, клубни крупные, округлые, или плоско-округлые; хорошо сохраняется (в отличие от «Императора» Рихтера); как заводский является одним из лучших, но поздних сортов; в зап. Европе и у нас на юго-западе часто занимает первое место при испытаниях сортов (одновременно является и хорошим кормовым картофелем).

17481.

III. Кормовые сорта.

*Белый Слон.* Крупные светло-желтые клубни, высокая ботва, фиолетовые цветы. Урожаен, в лежке непрочен; представляет переход от средних к поздним. (Курская, Воронежская губ.).

*Синий Великан* (Blau Riesen). Очень крупные продолговатые клубни с темно-фиолетовой кожурой и белым мясом. Сильная, долго не отмирающая ботва, цветы светло-лиловые; от мокрой гнили редко страдает. Весьма урожаен, но не высокой крахмалистости (встречается в западных губерниях). Очень поздний сорт, выносящий обильное удобрение <sup>1)</sup>.

*Bovinia.* Крупные клубни, бело-красная (пестрая) кожура; глазки сильно углублены, хотя число их невелико. Урожайность высокая, крахмалистость посредственная, болеет мало; вкус неприятный, указывается в губерниях западных и северозападных.

Имеется большое количество более или менее точных, но во всяком случае только местного значения данных о сравнительном достоинстве сортов, полученных на опытных учреждениях и в хозяйствах (но не говорящих еще о распространенности того или иного сорта). Так Полтавское опытное поле за период 1902—10 г.г. нашло, что наибольший урожай с десятины дал сорт «Евфилос» (не занимавший первого места по крахмалистости), наибольший урожай крахмала «Меркер», наибольший процент крахмала (25,4%)—«Канцлер» (давший наибольший урожай клубней). В опытах «Сети» (О-во сахарозаводчиков) выдвигается на первый план в качестве заводского сорт «Вольтман»; (по урожаям крахмала за ним идут: Ювель, Меркер, Тиль, Ur to date, «Император» Рихтера; на более суровых почвах за «Вольтманом» идут: Лео, Силезия, Имп. Рихтера <sup>2)</sup>). Тот же «Вольтман» наклонен первенствовать по данным, полученным в Харьковской губ. (Труды Харьк. О-ва С. Х., 1911, вып. IV).

Для нечерноземной полосы лишь приведем некоторые средние данные, полученные Опытной Станцией по семеноводству при Моск. С.-Хоз. Инст. за 7 лет (1903—1909) непрерывного индивидуального отбора и сообщенные Д. Л. Рудзинским <sup>3)</sup> (см. таблицу).

<sup>1)</sup> С ним весьма схож „болотный картофель“ Labergerie (Solanum Commersonii).

<sup>2)</sup> См. Филипповский, Труды сети etc., сообщение 20.

<sup>3)</sup> Работы ведутся с 1903 года применительно к картофелю по следующей схеме. Ежегодно подвергаются раздельному рассаживанию клубни нескольких лучших гнезд, отобранных из лучшей племенной семьи предшествующего года данного сорта. Выросшие (от клубней каждого племенного куста) семьи исследуются погнездно на продуктивность, заболеваемость и выровненность гнезд и клубней в пределах гнезда.

НАЗВАНИЕ СОРТА.	и	Вес клубня.	и	Запас крахмала (в среднем).	Якомога нег.	большой клубней к весу.
№ 23 Dr Orth.....	11281,0	63,9	20,2	229,1	—24,7+12,6	3,8
№ 70. Царский капотинский .	11273,0	68,3	18,6	280,9	— 7,7+15,8	3,2
№ 18. Царский.....	11256,7	77,5	19,5	245,5	—31,9+32,5	2,9
№ 123. Император Рихтера .	11232,0	61,1	19,5	224,1	—29,7+20,0	6Д
№ 146. Всегда, хороший . . . .	4228,0	44,4	16,5	203,1	—47,7+47,8	0,9
№ 126. Император - bis (Оут-тона).....	1081,0	66,7	17,7	184,7	—40,2-1-34,9	7,2
№ 56. Ранняя Роза. . . . .	1046,0	73,5	15,6	145,9	-53,9- -48,5	23,4
№ 7. 6-wochentl. lange -woise©	70,4	20,3	211,1	—18,9- -18,4	1,9	
№ 113. Синий Великан . . . . .	1009,0	70,4	17,5	185,3	—84,2П-31,6	1,2
№ 2. Петровско-Разумовск . . . .	995,7	80,6	19,7	226,1	-11,1- -24,7	5,6
№ 111. Трофим . . . . .	993,0	47,3	18,9	178,0	—5,4,5- -49,4	8,5
№ 117. Снежинка.....	991,0	56,7	18,2	184,0	-38,5- -55,0	20,9
№ 37. Schwan.....	990,0	30,5	22,0	210,0	-84,2- -20,6	0,2
№ 116. Королева польдеров . . . .	943,0	42,9	17,7	165,3	—34,0- -75,3	0,4
№ 114. Белый мучной шар (длинный).....	917,0	55,9	16,3	136,8	-40,8+84,6	9,8
№ 54. Altemaia.....	911,0	66,3	19,5	166,0	-47,7+32,4	14,7
№ 49. Patrik.....	893,0	67,6	17,0	187,1	—40,3+37,3	8,6
№ 119. Красный мучной шар . . . .	898,0	40,2	23,1	207,6	—38,3+41,1	0,6
№ 122. Главная жатва (Сут-тона).....	872,0	49,6	20,9	176,8	—44,1+45,2	16,2
№ 129. Королевский ночесный. . . .	854,0	36,7	16,3	158,1	—29,7+38,6	1,0
№ 136. Ранняя rosa-bis (Сут-тона)	807,0	50,4	16,1	188,6	—64,5+98,4	21,0
№ 158. Тве; они	805,0	39,3	20,7	164,9	—19,9+26,2	3,0
№ 13. Канцлер	802,0	36,4	21,1	182,6	—28,1+16,1	0,3
№ 98. Come blanche . . . . .	791,0	44,8	16,8	163,6	-22,8+33,2	2,6
№ 73. Pousse dobout (днмй)	783,0	89,7	21,3	111,6	—86,0+42,7	20,0
№ 62. Boauly of Hebron. . . . .	656,0	37,2	18,8	133,0	-44,8+54,1	1,7
	547,0	28,6	19,0	106,6	—33,2+35,2	5,8

Этими предварительными исследованиями отмечается лучшая семья, из которой, после более детальных определений в конце осени и в начале весны, вновь делается отбор пломенных гнезд.

„При оценке чисел таблицы следует иметь в виду, что до 1906 г. включительно селекции подвергалось ежегодно 160 сортов, в таблицу же попали только те, которые согласно их назначению дали наилучшие результаты за четыре года, и вследствие этого удерживаются для последующих работ. Значительное понижение цифр за три последних года объясняется первым заболеванием *Plytoputor'oft* в 1907 г., распространением ее в последующие годы.

„По числам, характеризующим 90-ные отклонения в положительную и отрицательную сторону от средней каждого из указанных в таблице признаков, можно составить представление о степени устойчивости признаков у каждого сорта и степени приспособленности к данным средним почвенно-климатическим условиям Петровско-Разумовского. Наиболее устойчивым признаком, из отмеченных в таблице, является %-ное содержание крахмала; а наименее устойчивым величина клубной. Что эти же отклонения могут служить указателем степени приспособленности сортов к данному месту, видно из сопоставления чисел тех сортов, которые раньше введения их в селекцию возделывались в течение почти 10 лет на Опыльном поле Института, в те же одноименные, которые в 1904 г. получены были на Англии от фирмы Суттона. № 56 Ранняя роза и № 123 Император—давнішней культуры—обнаруживают значительно меньше отклонения от средних, чем те же сорта под № 136 и № 125, введенные в

и урожайности; метеорологические условия разных лет тоже вызывают несовпадение в результатах опытов, даже произведенных в одном и том же месте; поэтому, рекомендуется возделывать одновременно не один, а несколько сортов, дававших хорошие результаты в данной местности, чтобы иметь известное страхование от влияния погоды. Долгосрочным опытом, конечно, можно было бы точнее установить относительное достоинство нескольких сортов для данной местности; но, пока ведется такой опыт, появляются новые сорта, претендующие на первенство по крахмалистости и урожайности, поэтому прочность данных о сортах картофеля до известной степени не совместима с новизной этих данных.

Требования картофеля к климату, сильно колеблясь в зависимости от сорта, в общем невелики, благодаря чему его возделывание широко распространилось, достигая Лапландии с одной стороны и Новой Зеландии—с другой. Первоначально могло казаться, что картофель, как растение южное, имеющее продолжительный вегетационный период (до 180 дней) и требующее за этот период до 3000° тепла, должен пользоваться лишь ограниченной распространенностью. Теперь же, благодаря разнообразию форм и выведению ранних сортов, вегетационный период которых нередко ограничивается 70—90 днями и которые требуют за лето не больше 1100—1200°, культура картофеля могла распространиться далеко на север; он идет в Европе до 70° сев. широты вместе с таким северным хлебом, как ячмень, конечно не достигая у этих северных пределов ни высокой урожайности, ни высокой крахмалистости. Требовательность к теплу при прорастании и чувствительность всходов к заморозкам заставляет отодвигать время высадки клубней и этим сокращать период пребывания картофеля в поле.

От сильной засухи картофель, конечно, страдает, его рост задерживается (поэтому под экватором он может успешно культивироваться лишь на значительной высоте над уровнем моря), но в сущности он предъявляет скромные требования и к влажности, так как испаряющая поверхность не особенно велика, если сравнивать картофель в этом отношении с другими растениями (при этом сравнивается поверхность не одного экземпляра, а числа экземпляров, расположенных на единице площади).

Так, по Рислеру, гектар картофеля испаряет:

в сутки . . . . .	0,71	1,4	миллиметров воды.
гектар ржи . . . . .		2,26	» »
» овса . . . . .		2,3—4,19	» »
» люцерны . . . . .		3,4—7,10	» »

Но при таком сопоставлении следует принимать во внимание, что картофель долее занимает поле, чем хлеб; поэтому приведем еще данные Remy по испарению за вегетационный период:

картофель . . . . .	90—120,000 п.	хлеба . . . . .	135—180,000 пуд. на дес.
сах. свекла . . . . .	180,000 »	клевер . . . . .	150—180,000 » » »

Во влажные годы картофель дает высокие урожаи, но он более подвергается риску заболевания от мокрой гнили; сухие годы, напротив, хотя и не могут дать таких урожаев, в большой мере гарантируют растение от этой болезни.

От почвы картофель требует прежде всего такой степени рыхлости, при которой она не представляла бы значительного механиче-

ского сопротивления развитию клубней, была проницаема для воздуха и, содержа достаточное количество влаги, не страдала бы от избытка ее. Поэтому почвы супесчаные (не слишком бедные песчаные), суглинистые, а тем более большинство черноземных (благодаря их скважности) будут наиболее подходящими для картофеля, как дающие клубни с нормальным содержанием сухих веществ (крахмала в особенности). Тяжелые глинистые почвы менее пригодны частью по вышеназванной причине, а также и потому, что чрезмерная их влажность неблагоприятна для отложения должного количества крахмала в клубне и способствует заболеванию картофеля от мокрой гнили. Такие почвы могут быть привлечены к культуре картофеля только после известкования и хорошей обработки <sup>1)</sup>. С другой стороны легкие песчаные почвы, давая картофель, хороший по качеству (крахмалистый, вкусный, мало болеющий), не могут давать высоких урожаев, без должной заботы о пополнении запаса питательных веществ в них. Как и в других случаях, отношение к почве является сопряженным в известной мере с условиями климатическими: чем влажнее климат, тем предпочтительнее проницаемые, не слишком влагоемкие почвы, и наоборот.

Что касается потребности в питательных веществах, то картофель берет их из почвы менее, чем кормовые корнеплоды, но более, чем хлеба; близко стоящими оказываются цифры для картофеля и сахарной свеклы, как это видно из следующей таблицы:

Средние урожаи берут с десятины фунтов <sup>2)</sup>.

	N	Зола	K <sub>2</sub> O	CaO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Кормовая свекла (листья и корни) . . . . .	278	1248	560	87	84
Сахарная свекла (листья и корни) . . . . .	169	564	250	42	56
Картофель (ботва и клубни) . . . . .	160	532	260	61	78
Овес . . . . .	100	348	71	25	36

Как видим, особенно велика разница с хлебами по отношению к количеству уносимого калия.

Этот расчет относится к урожаям средней высоты; для получения высоких урожаев может потребоваться двойное количество питательных веществ, по сравнению с приведенными нормами <sup>3)</sup>.

Однако, одних только этих данных недостаточно чтобы сделать окончательный вывод о требовательности картофеля к плодородию почвы.

<sup>1)</sup> Повидимому, картофель не боится кислого перегноя, так как имеются опыты удачной культуры его на моховых болотах после осушки, без известкования (Remy).

<sup>2)</sup> При урожаях кормовой свеклы в 2500 пудов (и 800 пудов листьев), сахарной—1200 пудов (300 пудов листьев), картофеля—1000 пудов (250 пудов ботвы) и овса—100 пудов (и 150 пудов соломы).

<sup>3)</sup> Приведенная выше таблица взята почти целиком из „Основ полевой культуры“ И. А. Стебута; здесь дополним ее еще данными Remy, рассчитанными на более высокие урожаи

	N	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	MgO
1200 п. картофеля (включая соотв. количество ботвы) . . . . .	260	425	100	157	100 фунт.
2800 п. сах. свеклы (тоже) . . . . .	505	637	195	230	175 »
4800 п. кормовой свеклы . . . . .	523	725	168	135	150 »
180 п. ржи . . . . .	212	207	95	55	36 »

Потребление калия таким образом раза в 4 превышает потребление фосфорной кислоты картофелем.

Так, опыт показывает, что картофель может давать достаточные урожаи на почвах не столь плодородных, как того требует сахарная свекла. Здесь очевидно играет роль большая усвояющая способность корневой системы картофеля, кроме того обстоятельства, что для молодого растения значительный запас питательных веществ в клубне облегчает задачу первого периода—создание органов (надземных и подземных) с достаточной усвояющей поверхностью. При сравнении с хлебами еще и большая длина вегетационного периода позволяет картофелю взять из почвы больше минеральных веществ, чем это успевают сделать хлеба; последние соображения особенно подчеркиваются тем обстоятельством, что по массе корневая система картофеля не обильно развита (насколько можно судить по опытам Hossäus'a, нашедшего, что на 360 гр. сырых клубней и 28 гр. сухого вещества в надземных органах приходилось лишь 3 гр. сухого вещества корней, и Remy, определившего вес корней в 7,3% от общего веса растения).

Несмотря на преобладание калийных соединений в золе картофеля, он нуждается чаще в фосфорно-кислых и азотистых удобрениях, чем в калийных. Зависит это во-первых от большей усвояющей способности картофеля по отношению к калию, чем к фосфору и азоту; во-вторых, оттого, что большинство почв (кроме бедных подзолистых, песчаных и торфяных) достаточно богаты калием и в-третьих потому, что при зерновом хозяйстве фосфорная кислота в больших количествах, чем калий, отчуждается из хозяйства безвозвратно (в зерне, в продуктах животноводства), калий же содержится преимущественно в соломе и возвращается почве с навозом, в связи с чем и последний значительно богаче калием, чем фосфорной кислотой.

На более плодородных почвах после удобренной навозом озими картофель сеется без дополнительного удобрения; на менее плодородных почвах, особенно в нечерноземной полосе, при желании иметь хорошие урожаи вносят дополнительно навоз и под картофель, при недостатке навоза следует прибегнуть к минеральным удобрениям. (В Германии же обычно вносят одновременно и навоз и минеральные удобрения под картофель, независимо от удобрения озимого).

Отношение картофеля к *навозному удобрению* требует некоторых пояснений; именно картофель хорошо реагирует на правильно примененное удобрение навозом, которое имеет за себя ряд положительных доводов, но в то же время должна быть оговорена возможность некоторых неблагоприятных последствий при избыточном или неправильном применении навоза.

Картофель нуждается в питательных веществах главным образом не в начале своего развития, когда материнский клубень достаточно снабжает молодое растение готовой пищей, а в последующие стадии; у большинства сортов наибольшее потребление питательных веществ приходится на вторую половину лета; поэтому навоз, постепенно разлагающийся в почве и способный служить длительным источником растворимой пищи, является подходящим удобрением для картофеля. Однако, по составу и действию своему навоз несколько односторонен, именно в нем большей частью преобладает действие азота над другими составными частями; поэтому при избытке навоза может проявляться усиленное развитие ботвы, запаздывание созревания клубней (меньшая крахмалистость) и большая склонность болеть (*Phytophthora*). Но если избегать избытков навоза, дополняя его фосфатами (а на бедных почвах калийными удобрениями), то получаются очень хорошие результаты.

Навоз лучше всего вносить с осени; если этого не успевают сделать, то вывозят его зимой, разбрасывают и запахивают весной до посева картофеля. Случается, что его запахивают и одновременно с клубнями, но чем позже он вносится, тем более требуется, чтобы навоз был хорошо перепревшим, и все же этим не устраняется ущерб от позднего внесения; так например, в опытах Remy (Германия) получился следующий результат (среднее для 8 хозяйств): при вывозке и запашке навоза с осени прирост урожая клубней равнялся 255 пуд.; если же то же количество навоза <sup>1)</sup> было вывезено осенью в поле, сохранено в большей куче, в апреле разбросано и запахано, то прирост урожая был лишь 120 пудов.

Вернер, автор известного руководства по культуре картофеля, приходит к следующему выводу относительно весеннего внесения навоза:

«На почвах, обладающих запасом «старой силы», возможно запахивание навоза одновременно с картофелем без непременно ущерба для последнего; на других почвах следует предпочесть осеннюю вывозку и заделку навоза, чтобы снабдить молодые растения достаточной пищей. Внесение навоза весной в борозды для посадки картофеля на бедных и легких почвах никоим образом не рекомендуется, так как при этом наблюдается сильный рост ботвы, но малые урожаи клубней, особенно при поздних сортах. В таких случаях лучше совершенно отказаться от навоза и применять только минеральные удобрения».

Можем добавить к этому на основании наших опытов, что навоз, полученный при торфяной подстилке, более пригоден для весеннего внесения под картофель, чем навоз, содержащий остатки соломы <sup>2)</sup>.

Что касается значения отдельных удобрений, то наиболее общей для наших почв (нечерноземных и черноземных, кроме юго-востока) является потребность в *фосфорнокислых* удобрениях; устранение недостатка фосфорной кислоты в почве способствует не только повышению урожая, но одновременно и более нормальному созреванию клубней, и, значит, и отложению крахмала в них. Так как картофель не обладает сам значительной растворяющей способностью по отношению к малодоступным фосфатам, то при выборе фосфорно-кислых удобрений приходится руководиться больше всего свойствами почвы. Суперфосфат, как наиболее растворимая форма, может быть применен с успехом в большинстве случаев, кроме бедных песчаных и торфяных почв, где его лучше заменить томасовым плаком; этот последний может вообще считаться наиболее универсальным из фосфорнокислых удобрений, в смысле пригодности на всех видах почв <sup>3)</sup>.

Костяная мука будет удобна под картофель на северных почвах, а также в области деградированных черноземов (на почвах известковых она не годится). Фосфорит можно применять на почвах оподзо-

<sup>1)</sup> Оно, конечно, к весне не осталось тем же.

<sup>2)</sup> Вообще желательно при недостатке навоза увеличивать его количество, вводя торф или в подстилку (прикрывая его сверху соломой) или выстилая им дно гноища, прикрывая им готовые кучи и т. п.; при этом торф не только хорошо поглощает азотистые вещества жижги, но и азот самого торфа становится источником пищи растений.

<sup>3)</sup> Еще в большей мере то же относится к лучшим видам преципитата, вроде преципитата Пальмера.

ленных или богатых кислым перегноем (а также и на многих других, напр. деградированных черноземах, если применять повышенные дозы, напр. 9 пуд.  $P_2O_5$  на десятину).

В видах удешевления полезно прибегать к *местному* внесению удобрений (рядовому или гнездовому), которое позволяет уменьшать дозы. При рядовом внесении поступают двояко: если клубни сажаются на *откос борозды*, то удобрение вносится *вдоль края* предлежащей борозды; если же клубни сажаются на *дно борозды*, то удобрение приходится вносить в ту же борозду. При внесении удобрений гнездами (под каждый клубень) необходимо иметь в виду, что удобрения растворимые, могущие дать хотя бы временно повышенную концентрацию или имеющие кислую реакцию (суперфосфат), нужно смешивать с почвой, а не класть клубень прямо на удобрение, так как всхожесть глазков может пострадать (это не относится, конечно, к кости и фосфориту).

*Азотистые удобрения* должны у нас иметь больше значения в нечерноземной полосе, чем на черноземе; при этом могут применяться с удобством, кроме селитры, аммиачные соли, роговая стружка, кровяная мука и цианамид (последний не прямо при посеве, но заблаговременно). В виду дороговизны селитры местное внесение особенно рекомендуется, при чем даже 3—4 пуда на десятину <sup>1)</sup> могут оказать полезное влияние.

При избыточном одностороннем употреблении (у нас, по экономическим причинам, невероятном) селитра и другие азотистые удобрения, повышая урожай, замедляют созревание, способствуют накоплению белков (что избегается для заводских сортов, но не для кормовых), уменьшают крахмалистость и, наконец, в силу того, что картофель при них долго остается нежным, делают его более доступным нападению грибов (*Phytophthora*); поэтому следует одновременно с внесением N заботиться о пополнении запаса  $K_2O$  и  $P_2O_5$  в почве.

В одном из опытов в Ротамстеде (Англия) урожай и процент больших клубней так менялись в зависимости от удобрения:

	Неудобрен. Минеральн. уд.		Тоже с добавкой:	
	(Без азота).	$(NH_4)_2SO_4$	$NaNO_3$	
Урожай . . . . .	5049	9557	17,082	16,981 kgr.
% больших клубней .	3,1%	3,4%	6,2%	7,0% »

Так как между посевом и наступлением значительной потребности в азотистой пище у картофеля протекает значительный промежуток, благодаря медленности появления всходов (через 3—4 недели) и значительному запасу питательных веществ в клубне, то при дождливой погоде на маловлагодоемких почвах возможно вымывание селитры раньше, чем она послужит на пользу растениям. В этих случаях прибегают или к поверхностному удобрению селитрой по всходам (в сухом климате непригодному) или к замене селитры удобрением, содержащим азот аммиака или органических веществ.

Вероятно в связи с этим при опытах в Московской губ. селитра проявила несколько меньшее действие, чем аммиачная соль и роговая стружка; вот средние данные (из 89 опытов) за три года (1914—1916).

<sup>1)</sup> Это составляет около 1 грамма на куст (на западе же селитру вносят при разбросном удобрении в количестве 15—20 пудов на десятину).

Без удобрения . . . . .	805 пудов.
Полное удобрение.	{ Азот селитры <sup>1)</sup> . . . . . 962 »
	{ Азот аммиачный . . . . . 1020 »
	{ Азот в виде роговой стружки . . . . . 1028 »

Из *калийных* удобрений за границей и в наших западных губерниях наиболее доступными являются стассфуртские соли, но применение их под картофель встречает те же трудности, как и при сахарной свекле: при непосредственном удобрении каинитом и карналлитом часто наступает понижение крахмальности (на 1—4%, особенно от карналлита); есть указание, что хлористые соли вызывают отложение более мелких крахмальных зерен (что понижает выход крахмала). В одном из опытов (Holdefleiss'a) удобрение так сказалось на качестве картофеля.

Без удобрения.	Навоз.	Навоз+каинит.
20, 2%	19,1%	17,4% крахмала.

Если понижение крахмальности под влиянием навоза обычно с избытком компенсируется приростом урожая, то для каинита такая компенсация менее постоянна. Интересно, что в упомянутом опыте каинит вызвал повышение содержания азота и, в частности, азота амидного:

	% всего азота.	На амиды приходится.
Без каинита . . . . .	0,73	26,5% всего азота
С каинитом . . . . .	1,24	49,2% » »

Картофель по каиниту напоминал по составу невызревший картофель; в связи с этим применение каинита может сказываться неблагоприятно на вкусе картофеля. Поэтому рекомендуют каинит применять под предшествующий картофелю хлеб, или по крайней мере с осени<sup>2)</sup>, а карналлит—только под другие культуры (если карналлитом

<sup>1)</sup> Селитра вносилась 8 пудов на десятину, остальные удобрения вносились в таких количествах, чтобы дать столько же азота, как в селитре (см. статью Е. А. Валерьяновой, „Сернистый аммоний—удобрение под картофель“, Вестник Сел.-Хоз. 1918 года).

*Зеленое удобрение* (особенно уместное на песчаных почвах) может применяться под картофель двояко: или предыдущее лето служит целиком для выращивания зеленой массы (люпины), или же растения служат для зеленого удобрения (люпины и особенно сераделла), *подсеваются* под озимое, предшествующее картофелю, и осенью запахиваются месяца через два после уборки озимого (удачные опыты с таким подсевом сераделлы имеются для Киевской губ.; см. Филипповский, „Земледельческая Газета“, 1914 года).

В северных губерниях следует обратить внимание на люпин многолетний (*L. repens*), как малотребовательное к теплу растение; он может или подсеяться под яровое, предшествующее пару, или высеваться в июле (по типу озимого); зацветая в конце мая, начале июня (ст. ст.), он может быть в пару гораздо раньше запахан, чем однолетние люпины (желтый и синий), и дает большую массу, чем последние; кроме того, его можно разводить, как многолетнее растение, вне севооборота, на особых участках, скашивая его в последующие годы даже два раза в лето и запахивая надземную массу на соседних полях, подлежащих удобрению (см. *Доппельманн*, Сельское Хоз. и Лес. 1917 г.). В этом случае первый его укос мог бы быть свезен на паровое поле и запахан под рожь, а второй под картофель будущего года. (Так как люпин можно удобрять фосфоритом, то культура люпина может быть использована не только как источник дешевого азота, но и дешевого фосфора).

<sup>2)</sup> При этом осенними и зимними осадками вымываются хлористые соли, содержащиеся в виде примесей в каините и карналлите ( $NaCl$ ,  $MgCl_2$ ); да и хлористый калий, вступая в обильное разложение с почвенными цеолитами, отдаст им калий (который будет поглощен почвой), а хлор в продуктах обменного разложения (хлористый кальций и пр.) будет вымыт из почвы постепенным действием осадков.

удобряются дуга, то навоз будет содержать больше калия, а потому косвенно выиграет и картофель). Если требуется большая доза кали, то лучше брать 30—40% соль, нежели каинит; да и вообще для России выгоднее концентрированные соли <sup>1)</sup>.

Другие калийные удобрения, как сернокислые кали, поташ и древесная зола, не оказывают отрицательного влияния на крахмалистость и могут употребляться с успехом, хотя и здесь приходится констатировать, что картофель далеко не всегда в такой мере отзывчив на калийные удобрения, как это можно было бы думать по составу золы его, наполовину состоящей из кали; лишь на более бедных супесчаных и подзолистых почвах потребность в калийном удобрении (в дополнение к навозу) проявляется рельефно; то же относится к осушенным торфяникам (где в особенности зола предпочтительнее каинита).

Нужно заметить, что вообще на северных почвах часто наблюдается очень хорошее действие золы под картофель (и другие культуры) при внесении в дозах гораздо больших, чем следовало бы по расчету на содержание кали (напр. 100—200 пудов вместо 30—40 на десятину); это объясняется полезным для таких почв косвенным действием золы, богатой основаниями ( $K_2CO_3$ ,  $CaCO_3$ ,  $CaSiO_3$ ) и действием фосфорной кислоты, которой в золе меньше, чем калия <sup>2)</sup>.

Из вышесказанного следует, что чаще всего благоприятного действия можно ожидать при удобрении картофеля на черноземе—фосфатами, на суглинистых почвах—азотисто-фосфорнокислыми туками, а на более бедных почвах приходится заботиться о внесении и калийных удобрений, но в соответственной форме или с должными предосторожностями. В опытах, организованных Московским земством в 1909 г., с ясностью проявилось, что картофель реагировал на минеральные удобрения сильнее, чем хлеба, и применение их оказалось во многих случаях рентабельным <sup>3)</sup>.

Причина этой большей отзывчивости картофеля к удобрению лежит не только в большем потреблении питательных веществ, но и в более благоприятных физических условиях, создаваемых этой культурой; в то время, когда напр. при удобрении озимых сплывание почвы за зиму, имеющее место на севере (в районе оподзоленных) часто парализует действие удобрений, здесь не только весенняя обработка, но и пропахиванье междурядий обеспечивают доступ воздуха в почву. Поэтому начинать применять минеральные удобрения на севере следует именно с картофеля; он может явиться здесь (вместе с льном и клевером) таким же проводником минеральных удобрений в хозяйство, каким явилась сахарная свекловица на юге.

Интересно отметить, что Германия, достигшая вдвое более высоких урожаев картофеля, чем имеем мы, находит средства к дальнейшему их поднятию в одновременном применении и навоза и минеральных удобрений под картофель; по недавним опытам в Познани

<sup>1)</sup> Дурное влияние на качество картофеля сильного удобрения городскими отбросами объясняется также значительным содержанием в них хлористых соединений ( $NaCl$ ) в связи с односторонним избытком азота.

<sup>2)</sup> Для северных почв (при влажном климате, при недостатке оснований в почве) имеется даже опыт удачного местного удобрения золой под картофель (берется смесь золы и земли пополам, под каждый клубень кладется пригоршня этой смеси). В черноземной полосе с применением золы нужна большая осторожность, да и вообще лучше золу смешивать со всей массой почвы, не только ради понижения концентрации, но и ради полезного (восвешенного) воздействия на почву.

<sup>3)</sup> Так, в Бронницком уезде на супесчаных почвах средняя прибавка от полного минерального удобрения равнялась 267 пудам клубней на десятину (см. „Материалы по опытному делу Московской губернии“, вып. 2-й, 1911 год).

и Померании минеральные удобрения (2 п. N, 2, 2 п.  $P_2O_5$  и 5 пудов  $K_2O$ ) на фоне 1800 п. навоза дают прироста в 150—300 пудов клубней на десятину. Эти цифры того же порядка, что и у нас, но в то время, как Германия видит в них «залог дальнейшего мощного развития картофельной культуры», у нас они почему то до войны казались незначительными даже с технической стороны (не говорим об экономике—этот фон слишком изменчив).

Что касается известки, то ее внесение более всего обусловливается свойствами почвы (напр. тяжелая глинистая), чем отношением картофеля к известковым удобрениям; правда, высказывался взгляд, что под картофель как-раз не следует удобрять известью непосредственно, так как это будто бы увеличивает шанс заболевания так называемой «парши» (местное поражение, связанное с повторным образованием пробкового слоя); но так как теперь выяснилось, что заболевание зависит от нападения грибов, то трудно представить, чтобы известь играла здесь какую либо роль (если не предложить как-раз обратного—уменьшения заболевания, благодаря подавляющему влиянию едкой извести на микроорганизмы почвы).

Отметим, что в случае культуры картофеля для винокурения и скармливания барды в том же хозяйстве, он является идеальным растением в смысле полного возвращения почве всего взятого из нея.

Вопрос о положении картофеля в севообороте упрощается с одной стороны тем обстоятельством, что он не боится повторной культуры, с другой же—возможностью вносить под него навоз; поэтому картофель может идти в сущности после любого растения. До 40-х годов прошлого столетия картофелем особенно охотно открывали севооборот, т.-е помещали по обильному навозному удобрению в паровом поле, при чем в мягком климате за ним шло озимое (трехполье без пара); но занесение в Европу картофельной болезни (*Phytophthora*) заставило во многих случаях перестать смотреть на картофельный клин, как на самое удобное место (при хозяйстве без пара) для внесения основного навозного удобрения, рассчитанного на весь севооборот. У нас же, хотя мы обычно не так богаты навозом, чтобы бояться его излишка, против помещения картофеля в пару перед озимью говорит другое обстоятельство: картофель в большей части губерний Европейской России оставляет поле позднее, чем сеется озимое<sup>1)</sup>. Исключение составляет случай, когда возможен массовый сбыт рано убираемого *столового* («молодого») картофеля (напр. Московская губерния); на юге же картофельный пар возможен и при уборке вполне созревшего картофеля.

На песчаных почвах картофелю иногда предшествует пар, удобренный люпинами <sup>2)</sup>, запахищаемыми в качестве зеленого удобрения;

<sup>1)</sup> На севере черноземной полосы не только механическая невозможность посева озимых на поле, еще занятом картофелем, мешает введению картофельного пара, но замечается еще понижающее влияние иссушения почвы картофелем (по сравнению с паром незанятым), а также и уменьшение содержания нитратов в почве, если нет должного промежутка между уборкой картофеля и посевом озими, это рельефно сказалось в следующих данных Шаливской оп. станции (Тульская губ.):

	Относительные урожаи ржи.	
	По навозу.	Без удобрения.
Пар чистый (апрельский) . . . . .	100	100
Картофельный . . . . .	76	60
Виковый . . . . .	89	70

Литература, Труды Шал. ст., серия II № 2, 1916 года).

На Херсонском же опытном поле картофельный пар уже не уступает виковому, во всяком случае урожаи ржи по тому и другому пару превосходят урожаи по зеленому пару, но уступают чистым парам (к западу и эта разница будет уменьшаться).

<sup>2)</sup> Чаще же в этих случаях имеем последовательность: люпины, рожь, картофель («а—b—с» песчаных почв).

люпины получают тогда обыкновенно калий и фосфаты (система Шульца Люцица). Преимущественно же картофель помещается после удобренного озимого хлеба. В случае трехполья при этом получается неудобство в том отношении, что разрыхленная под картофелем и совершенно чистая от сорных трав почва неиспользованной поступает под пар; поэтому обычно введение в культуру картофеля вызывает переход к очень распространенному четырехпольному севообороту: 1) пар, 2) озимь, 3) картофель и 4) ярь (под яровое могут подсеиваться травы, тогда севооборот удлиняется на 1—2—3 года).

Интересное четырехпольное рекомендуется в Германии для тех частей хозяйства, которые расположены вблизи железнодорожных станций, при чем имеется в виду не разбрасывание картофеля по всей площади владения, а концентрация его в особом севообороте (в виду дороговизны возки громоздкого продукта), с 50% площади под картофелем: 1) картофель, 2) озимое с подсевом люпина на удобрение, 3) картофель 4) яровое с подсевом сераделлы (на корм или удобрение). Здесь мы имеем 6 растений за 4 года, и строгое выполнение современного правила культуры картофеля в Германии: нужно стараться, чтобы картофель следовал за бобовыми, это сокращает расходы на навоз и селитру <sup>1)</sup>.

У нас этот севооборот может годиться там, где 1-й картофель может найти сбыт, как ранний столовый; (что касается подсева бобовых, то нужно изучить, в каких районах для этого годится сераделла, хмелевидная люцерна, люпины и пр.)

В типичном плодосменном севообороте интенсивного западного хозяйства — норфолькском четырехполье — картофелю отводится тоже наиболее обычное для него место после озими (картофель, яровое, клевер, озимое). Реже встречается культура картофеля после удобренных пропашных растений, как напр. табак, который однако чаще культивируется не в общем полевом севообороте, а в особом приусадебном, напр.: 1) табак, 2) табак, 3) картофель (Черниговской губ.), при чем обильное навозное удобрение вносится под табак. После многолетних трав картофель также находит для себя благоприятные условия — чистую от сорных трав, с большим запасом питательных веществ и хорошо пронизанную корневыми остатками почву, напр.: 1) пар, 2) рожь, 3) клевер, 4) клевер, 5) картофель, 6) овес (Лифляндия). Как сказано выше, картофель без видимого для себя вреда может повторно помещаться на одном и том же месте; напр.: 1) картофель по навозу, 2) картофель, 3) горох (с томасов. шлаком), 4) рожь с сераделлой, 5) картофель по навозу, 6) картофель, 7) ячмень, 8) клевер, 9) выгон, 10) рожь с сераделлой (Бранденбург). В этом случае картофель до удобрения дает урожай выше по количеству, а следующий за ним — лучший по качеству (содержанию крахмала). Кроме того, известны случаи возделывания картофеля без севооборота, 20 лет и более на одном месте (при удобрении); этой малой чувствительностью к повторению культуры картофеля существенно отличается от свеклы. После картофеля может следовать озимь, где климат позволяет это, но лучше всего после него высевать яровые хлеба зерновые бобовые, масляные и прядильные растения. Из озимых хлебов после картофеля озимая пшеница удаётся лучше, чем рожь, потому что она может сеяться позже ржи, которая при позднем высеве не успевает

<sup>1)</sup> Для остальных частей хозяйства Störmer (l. c.) рекомендует такой севооборот: 1) клевер; 2) озимое; 3) ячмень (с подсевом бобовых); 4) картофель; 5) овес с подсевом клевера.

выкуститься, и, кроме того, пшеница повидимому не так требовательна к должному оседанию почвы.

К обработке почвы картофель предъявляет большие требования, нежели хлеба, но более скромные, нежели свекла, именно глубина вспашки до 5—6 вершков здесь будет в большинстве случаев совершенно достаточной, чаще же (особенно на черноземных почвах) довольствуются разрыхлением на 3—4 вершка, или же на более вязных почвах дополняют такую обработку лишь работой почвоуглубителя; глубина вспашки, кроме свойств почвы <sup>2)</sup> и соображений рентабельности, частью еще зависит от последующих приемов культуры, именно, чем в меньшей мере будет картофель окучиваться, тем он глубже сажается, тем глубже приходится и пахать, и наоборот: при сильном окучивании одна часть соображений за глубокую вспашку отпадает.

Нормально обработка должна начинаться с осени, со взмета жнивьы после уборки предшествующего растения, при чем заделывается и навоз, если он вносится под картофель (если этого не делается, то часто пользуются многокорпусными плугами); затем следует вторая осенняя вспашка на полную глубину. Внесение навоза совместно с более глубокой вспашкой на почвах более рыхлых, а также тогда, когда углубление пахоты достигается с помощью почвоуглубителя. Иногда вторую вспашку переносят на весну, если имеют дело с тяжелой влагоемкой почвой и влажным климатом; при этом нередко и навоз, вывозимый зимой, запахивается весной, но чем суше климат, чем кратковременнее весна, тем полнее обработка плугами должна переноситься на осень; в этом случае весной предпочитают ограничиваться поверхностной обработкой без оборота пласта (не считая обрачиванья, которое может вынуждаться принятым способом посадки клубней).

У нас нередко встречаются отступления от указанного порядка, как напр. применение более мелкой однократной вспашки с осени (3—4 вершка без почвоуглубителя), также и перенесение вспашки на весну, особенно неудобное в черноземной полосе. (Но нередко, даже там, где вообще под яровые с осени не пахнут, крестьяне выделяют картофель, как более требовательное в этом отношении растение, и участки, предназначенные для этой культуры, пахнут с осени). По наблюдениям Полтавского опытного поля, углубление осенней вспашки под картофель имеет большее значение в годы с влажной осенью, нежели при недостатке осенних осадков. (Итоги, вып. IV).

Размножение картофеля производится чаще всего клубнями и частями клубней, затем стеблевыми частями — ростками или черенками, и реже всего — семенами.

Что касается последнего способа, то он применяется исключительно при выведении новых сортов; о нем речь уже была. Способ разведения ростками или черенками, состоящий в том, что высаживаются отделенные от клубней ростки, очень хлопотлив, требует большой тщательности при отделении ростков, легко повреждающихся, дает меньший урожай и при том мелких клубней; поэтому он неудоб-

<sup>1)</sup> Сераделла подсеивается под рожь как и клевер, но дает укос той же осенью как растение однолетнее.

<sup>2)</sup> Насколько глубина вспашки зависит от местных условий, показывает следующий пример: в то время как Э. Жирар во Франции, производя опыты с рыхлением до глубин, выходящих за пределы практически возможные (до 1 аршина!), наблюдал возрастание урожаев картофеля, Безенчугская опытная станция не могла констатировать влияния рыхления глубже 3—4 вершков.

бен при большой культуре и может иметь место лишь в тех случаях, когда из имеющегося в распоряжении небольшого количества клубней (напр. нового сорта) требуется получить возможно скорее и по возможности больше посевного материала. Вот результаты одного опыта, произведенного Гуго Вернером, в котором клались в борозду или высаживались под кол (так, чтобы верхушка выдавалась из земли) ростки длиной в 30 сант. (расстояния были всюду одни и те же, что с хозяйственной точки зрения неправильно).

Урожай при посадке клубнями . . . . .	36,6 кгт.
Посадка ростками . . . . .	14,5 >
То же под кол . . . . .	14,5 >

Недостаток запасных веществ в отдельных ростках мешает получению достаточно сильных растений, поэтому следует ростки сажать гуще, чем клубни, тогда урожай с единицы площади будет не так понижен, несмотря на меньшую урожайность отдельных кустов. (См. ниже о значении густоты посадки).

При размножении картофеля *целыми клубнями* является вопрос о значении величины посевных клубней. Крупные клубни, как показывают все опыты, дают наибольший урожай и числом клубней, и их весом. Для примера приведем один из многих опытов Вольни в этом направлении (цифры дают урожай за вычетом веса посевного материала):

	Вес клубней в гр.	Урожай в грам. (от 23 вземплар.)	Урожай „сам“.
Площадь под	97	6667	3,9
каждым рас-	70	5586	4,3
тением	49	4609	5,0
=3,600 кв. с.	28	4133	7,0

При расчете на «сам», как видим, мелкие клубни дают больший урожай, что же касается абсолютного урожая, то он слишком в 1½ раза больше при крупных клубнях. Большую урожайность крупных клубней объясняют тем, что в них на каждый глазок (которых числом больше, чем в мелких клубнях) приходится значительно больше массы и след. питательных веществ, почему ростки являются более энергичными и жизнеспособными.

Так, по определениям Вольни приходилось на каждый глазок в среднем столько грамм клубневой массы:

	Крупные.	Средние.	Мелкие клубни.
Случай а)	13,7	8,3	5,3
> б)	10,8	6,9	5,4

Но даже если и устранить разницу в количестве резервного материала, взявши разные отрезки от клубней разной крупности, то урожай всетаки будет несколько различаться в пользу крупных клубней: так Вольни получил, взявши отрезки в 25 гр. от

	крупных	мелких	средних клубней
урожай . . .	6990 гр.	6791 гр.	5995 гр.

Такой результат дает повод заключить, что потомство крупных клубней склонно энергичнее развиваться не только вследствие лучшего питания на первых порах, но и благодаря особенностям наследственным (см. Wollny, Saat und Pflege, стр. 89).

В вышеприведенном опыте для всех клубней отводилась равная площадь, именно, для каждого 3600 кв. сант.; важно однако знать, каков будет урожай в том случае, когда *мелкие клубни* соответственно их меньшему весу занимали бы и *меньшие площади*; другими словами, когда при одинаковом общем весе посевного материала сравнительно с крупными клубнями было бы высажено большее число клубней, более густо размещенных на той же площади. Ответ здесь будет различаться частью в зависимости от особенностей посевного материала, частью от условия развития растений (почвенных и климатических). В общем, чем лучше почва, чем лучше условия произрастания вообще, тем более оснований (и возможности) употребить для посева возможно крупные клубни при больших расстояниях между ними<sup>1)</sup>; на бедных же почвах, где приходится прибегать к более частой посадке (вследствие более скудного развития отдельных растений), там сравнительно более мелкие клубни оказываются более уместными. В опытах Вольни находим примеры различного решения поставленного выше вопроса в зависимости от сорта:

	Число клубней	Простран- ство на 1 раст.	Общий вес посевного материала	Урожай.
Равный синий.	23 крупн.	3600	2815	9714
	46 мелк.	1800	2815	7980
Регенбургский.	23 крупн.	3600	2245	8912
	45 мелк.	1800	2275	10045
Белый почко- видный . . .	17 крупн.	3600	1455	7724
	34 мелк.	1800	1450	10540

Как видим, урожай от более крупных клубней может даже уступать урожаю от вдвое меньших клубней, при вдвое более густой посадке последних<sup>2)</sup>; отметим однако, что качество урожая было ниже во втором случае: мелкость посевного материала вызывала мелкость клубней в урожае, лишь благодаря большому числу этих мелких клубней урожай выиграл в весе.

<sup>1)</sup> И наоборот: если сажают картофель редко, ради возможности пропахивать междурядья в двух перпендикулярных направлениях, то следует хорошо удобрить поле и сажать крупные клубни.

<sup>2)</sup> Приведем еще аналогичные результаты, полученные на Шатиловской опытной станции: если клубни разной крупности испытывались на *одинаковых* расстояниях (12×12 в.), то наибольший урожай давали крупные клубни.

	Высеяно на дес.	Валовой урожай	Чистый урожай	% крахмала	Число клубней в гнезде
Крупные (164 гр.)	384 п.	1985	1601 п.	18,4	15
Средние (83 гр.)	185 п.	1413	1218 п.	18,4	10
Мелкие (49 гр.)	115 п.	1240	1125 п.	19,1	9

Если же для мелких клубней применялась более густая посадка, то урожай возрастал и даже мог отчасти превосходить урожай крупных клубней.

	Расстояние.	Высажено.	Собрано.	Чистый сбор.	% крахм.
Вес клубня	12×6	229 п.	1989	1760	19,9
=49 гр.	12×8	153 п.	1845	1493	19,0
	12×12	115 п.	1240	1125	19,1

Т.-е. выгоднее оказалось взять клубни мельче (49 гр.) и посадить их гуще (12×8 или 12×6), чем брать клубни по 83 гр. и посадить их на расстоянии 12×12. Такое решение, однако, может не повториться на другой почве и при других условиях культуры. И вообще компенсация крупности клубни большей густотой посадки *мелких* клубней возможна лишь до известных пределов. (См. также аналогичные данные Безенчукской оп. станции). Кроме того, разные авторы неодинаково делят клубни по крупности на группы; в частности в последнем опыте взят высокий масштаб, поэтому группа крупных клубней лежит выше пределов, могущих интересовать хозяина.

Заметим еще, что вдвое большая густота посадки при вдвое меньших клубнях тоже есть в сущности прием в известной мере произвольный: нужно сравнивать клубни разной величины при оптимальной для каждой величины густоте. Часто удвоение густоты (при половинном весе) может не отвечать этому optimum'у; скорее он должен лежать для мелких клубней при какой-нибудь меньшей густоте.

Но высеv слишком мелких клубней, если он становится правилом, может повести к падению урожайности (отрицательный подбор, ведущий к «вырождению», «Herabzüchtung» немецких авторов); Frawirth приводит между прочим следующий факт из своих опытов:

	Средний урожай с куста в граммах		
	I	II	III
Крупные клубни от крупного растения . . . . .	622	672	662
Мелкие клубни того же растения . . . . .	445	360	137
Мелкие клубни от меньшего растения . . . . .	86	28	78

Большинство авторов, в виду дороговизны посадки крупными клубнями, советуют употреблять для посева средние по величине клубни (по Бломейеру, напр., величиной с куриное яйцо); Remy считает, что вес посевных клубней не должен быть ниже, но и не выше 80 граммов.

Имеются указания, что клубни меньшей величины дают урожай с большим содержанием крахмала, чем крупные клубни (Филиповский, Труды Сети, 1 с.).

По некоторым опытам (пока немногочисленным) форма клубня также имеет значение: удлиненные клубни оказались продуктивнее округлых. Но обобщать это наблюдение было бы еще преждевременным.

Переходя к рассмотрению способа размножения картофеля *частями клубня*, необходимо предварительно остановиться на *относительном значении разных глазков* (верхних, средних и нижних) в развитии ростков. Многочисленные опыты Вольни показывают, что верхние глазки быстрее прорастают и дают более сильные ростки. Так, в одном из подобных опытов, при проращивании клубня на свету, измеренные в одно и то-же время:

Ростки верх. глазков имели длину 13,7 <sup>mm</sup> при диам. в 6,2 <sup>mm</sup>
» средн. » » » 6,2 <sup>mm</sup> » » » 4 <sup>mm</sup>
» нижн. » » » » 4 <sup>mm</sup> » » » 2 <sup>mm</sup>

Вольни вырезал, затем, отдельные глазки с совершенно одинаковым количеством по весу клубневой массы (50 gr) и такие кусочки высаживал; получилась громадная разница в урожаях: верхние глазки дали в урожае 10500 др., средние—9300 гр., а нижние—всего 5800 граммов. Чем же объяснить то явление, что верхние глазки, которые, как мы знаем, сидят гораздо теснее нижних и пользуются каждый меньшим количеством питательных веществ, дают все-же и более сильные ростки, и значительно больший урожай? Объяснение этому находят отчасти в том, что в нижней части клубня, как более старой, паренхима коры вокруг глазков развита очень сильно, глазки сдавлены ею; кроме того, как наиболее старая, эта часть клубня содержит меньше белков и обладает меньшей проводимостью, чем ткань, окру-

жающая верхние глазки. После всего сказанного о значении различных глазков, можно уже argiori предполагать, что верхние половинки клубней будут урожайнее нижних. Опытами Вольни это действительно и подтверждается. Для примера приведем один из этих опытов, именно тот, в котором Вольни сравнил урожай цельных, крупных и средних клубней, верхней и нижней поперечных половинок и продольных половинок:

Посевной матер.	Урожай в грам. 1)	Урожай „сам“.
крупные кл. 1599 гр. . . . .	6188	4,9
вершин. полов. (799 гр.) . . .	5995	8,5
нижн. полов. (799 гр.) . . . . .	3946	5,9
средние клубни (1073) . . . . .	5429	6,1
продольн. полов. (799) . . . . .	5426	7,8

Из этой таблицы видно, что наибольший урожай дали цельные крупные клубни; верхние половинки, при весе посевного материала почти вдвое меньшем, дали урожай очень близкий; продольные половинки дали урожай одинаковый с урожаем средних клубней, но при меньшей разнице в весе посевного материала. В среднем можно считать, что если за 100 принять урожай от крупных клубней, верхинные половинки, вдвое меньшие весом, дают урожай около 90%; можно думать поэтому, что если взять в сумме не 1/2 по весу, а напр., 3/4 в виде верхних половинок и посеять на той же площади, но гуще, то возможен не меньший, а скорее—большой урожай, чем в случае крупных цельных клубней. Нижние половинки дают урожай 60—70% и продольные половинки 75—80% от урожая цельных клубней. Итак, когда картофель является очень ценным материалом пищевым или кормовым, есть расчет сеять верхинные половинки, потому, что получая почти тот-же урожай, что и при цельных крупных клубнях, мы сохраняем ровно половину посевного материала, который можно употребить в качестве пищевого или в корм скоту. Далее возможны случаи, когда выгодно, разрезавши картофель, посадить обе половинки и занять с помощью того-же весового количества посевного материала большую (вдвое или в ином отношении) площадь: если, например, земель не дорожат, а картофель дорог. При нормальных условиях обычно не прибегают к разрезке, в виду хлопотливости этой операции и во избежание риска загниваний срезов. Правда, если разрезка произведена заблаговременно, то картофель при лежании может образовать пробковый слой на поверхности срезов, защищающий клубень от загнивания, но к весне, когда начинается движение соков, и пробуждение глазков, эта способность может понижаться и даже совсем исчезать (что зависит от сорта и сорта). Тогда приходится довольствоваться простым подсыханием поверхности; при значительном подсыхании однако могут страдать глазки, хотя прямо и не затронутые разрезом, но близко к нему расположенные. Поэтому рекомендуется присыпать поверхность срезов золой или известью, как веществами дезинфицирующими и способствующими обсыханию поверхности срезов; это существенно понижает риск загнивания и устраняет неудобства, возникающие при вылеживании заблаговременно разрезанных клубней. В частности против резки вдоль имеется то возражение, что при ней повреждаются как раз наиболее ценные верхинные глазки и получается большая поверхность среза. Таким образом самым надежным

1) За вычетом посевного материала.

посевным материалом остаются все-же средние по величине цельные клубни.

Однако, необходимость заставляет иногда прибегать не только к разрезке клубней пополам, но и к резке «на глазки» и даже к посадке «картофельной кожурой» (под этим разумеются срезаемые при очистке глазки с частью сопровождающей их крахмалоносной паренхимы и других тканей), а также к отделению и рассаживанию части ростков, образованных высаженным клубнем. Из этих способов разрезка на глазки более пригодна в полевой культуре и при благоприятных условиях роста может даже давать не плохие результаты (см. Филипповский, Землед. газ. 1914).

Отбор клубней картофеля по содержанию в них крахмала с целью увеличения крахмалистости в потомстве (аналогично селекции сахарной свекловицы) должен иметь здесь также большое значение: но повидимому сторонние явления (условия питания) больше способны нарушать здесь результаты отбора, чем это имеет место в случае свеклы. Внешним признаком крахмалистости (скорей—должной спелости) нередко считается шероховатость кожуры (растрескивание эпидермиса), а гладкая кожура является признаком меньшей крахмалистости (незрелости). Так как увеличение содержания крахмала сопровождается увеличением удельного веса клубня, то наиболее удобным средством отбора семянных клубней по содержанию крахмала, казалось бы, является применение соляных растворов определенной плотности; так как у картофеля мелкие клубни являются не столь крахмалистыми, как более крупные, поэтому здесь отбор по величине и по крахмалистости не будет действовать в двух столь противоположных направлениях, как это мы видели в случае корней сахарной свеклы. Понятно, что такой отбор должен бы иметь значение главным образом при культуре картофеля заводского.

Иногда применялось при массовом отборе даже и более тщательное исследование клубня; так, в одном из французских хозяйств из клубней, отобранных с помощью растворов разного удельного веса, затем бралась проба сверлом, тщательно измельчалась, подвергалась осахариванию кислотой и по поляриметрическому определению глюкозы в растворе судили о количестве крахмала.

И тем не менее подобные опыты дают разноречивые результаты, в одних случаях хорошие (Dörsting), в других же не рельефные; так Вольни лишь в 12 случаях из 19 наблюдал повышение крахмалистости в потомстве под влиянием отбора материнских клубней по крахмалистости. Меньшая определенность результатов в случае картофеля по сравнению с свеклой зависит очевидно от того, что средняя проба для корня свекловицы более характеризует данный индивидуум, чем средняя проба клубня, так как клубней на растении много и они имеют разную крахмалистость, смотря по условиям развития и зрелости; так что средней пробе корня свеклы здесь отвечала бы средняя проба из всех клубней данного гнезда; только отбирая по таким средним данным, мы могли бы совершенно определенно выделить растения, склонные давать крахмалистые клубни; отбор же крахмалистых клубней из общего урожая более напоминает простую сортировку зерна по крупности (в случае хлебов), нежели приемы селекции собственно, когда исходят от целого растения.

Такие попытки начинать отбор с целого растения применительно к картофелю отчасти уже имеются, хотя бы в более грубой форме; именно есть опыты, показывающие, что клубни от более сильно раз-

витых кустов (при соблюдении равенства всех условий) склонны давать и более урожайное потомство (Семполовский, Брюммер, Фрувирт).

Приведем несколько средних цифр, полученных Д. Л. Рудзинским (Петровская Академия) для сорта «Император», клубни которого в течение почти 20 лет подвергались массовому отбору по средней величине, а часть их кроме того подверглась четырехлетнему индивидуальному отбору; влияние последнего в опыте 1907 года сказалось следующим образом:

	Средний вес гнезда гр.	Средний вес 1 клубня гр.	Средний % крахмала.	Средний запас крахмала в гнезде гр.
От массового отбора . . .	656	55	21,1	130
От индивидуального отбора	719	75	21,0	157

Кроме того существуют попытки руководиться морфологическими особенностями для выведения сортов того или иного назначения; так, Coudon и Bussard полагают, что заводские сорта должны отличаться сильным развитием «коры» и меньшим—сердцевины, а столовые—наоборот, так как наибольшее отложение крахмала, важного для заводских сортов, происходит в более близких к периферии слоях клубня. Но опытная проверка этого предположения в Германии не подтвердила пока возможности пользоваться им для целей селекции<sup>1)</sup>.

Для ускорения развития посевные клубни перед посадкой иногда проращиваются и высаживаются уже с ростками<sup>2)</sup>. Однако, эта операция довольно рискованна: ростки картофеля легко обламываются при посадке, в силу чего, хотя после и образуются новые побеги, общее развитие и созревание задерживаются, поэтому проращивание возможно лишь в небольшой огородной культуре, где к тщательности посадки можно предъявлять самые строгие требования. Другая подготовительная операция, *обвяливание*, состоящее в том, что клубни перед посевом рассыпаются в *светлых*, вентилируемых помещениях для потери некоторого количества воды, значительно повышает урожай и возможна в широких размерах. Благоприятное влияние обвяливания может быть объяснено частью тем, что при нем ферменты начинают уже свою работу и ко времени посадки начинают большой запас усвояемых питательных веществ, притекающих к глазкам. Проявление продолжается иногда несколько дней, иногда несколько недель; но лучше не переходить за потерю веса от усыхания в 10—20%. При длительном проявлении наступает и проращивание, но его в этом случае не так боятся, так как при таких условиях образуются очень короткие толстые не столь ломкие «световые» побеги, представляющие контраст с побегами этиолированными: тогда как последние вытянуты, листовые чешуйки на них удалены друг от друга, у побегов световых листовые зачатки сближены, на единицу длины побега их приходится больше; а так как столоны, образующие клубни, выходят именно из пазух листовых чешуек, то «световой» побег способен, вероятно, при том же расстоянии от клубня до поверхности почвы дать

<sup>1)</sup> Имеются наблюдения, что клубни с большим числом глазков при прочих равных условиях (той же весе) дают больший урожай, чем клубни, бедные глазками (Feilitzen).

<sup>2)</sup> Дебре получил в одном опыте такие урожаи:

	клубней	крахмала
При проращивании . . . . .	42.250	8.130 kilogr. на гектар
Без проращивания . . . . .	36.917	6.930 " " "

больше столонов (а следовательно, вероятно, и больше клубней), чем побег, образовавшийся под землей и следовательно этиолированный<sup>1)</sup>. Нормальная потеря в весе не должна превышать 15%. Повышение урожайности под влиянием этого приема достигает по опытам Вольни 20—30% в благоприятных случаях, но оно бывает лишь при условии достаточной влажности почвы; на почвах же сухих этот прием может не дать результата и даже сказаться вредно.

При решении вопроса о глубине заделки клубней следует иметь в виду то соображение, что клубни должны иметь достаточное количество рыхлой земли под собой для укоренения и над собой для образования новых клубней. Этого можно достигнуть двояко: или заделать клубни сразу на должную глубину, или сначала поместить их мелко, а потом путем окучивания увеличивать слой рыхлой почвы над клубнями (второе чаще), и чем окучивание будет сильнее, тем первоначальная заделка должна быть мельче, и наоборот. От величины клубней глубина заделки здесь зависит не в той мере, как при посеве семенами<sup>2)</sup>, но все же возможно считать с тем обстоятельством, что чем крупнее клубень и чем больше в нем, следовательно, запас питательных веществ, тем сильнее будут ростки и потому тем глубже клубень может заделываться. От свойств почвы глубина заделки изменяется в гораздо более значительной степени: чем связнее почва, тем она менее проницаема для воздуха и тем более содержит воды; в такую почву клубни должны заделываться возможно мельче, увеличение же массы рыхлой земли над клубнями достигается сильным окучиванием, которое необходимо и для просушивания почвы; чем, наоборот, рыхлее и суше почва, тем глубже должна быть заделка, а окучивание в данном случае, во избежание еще большего иссушения почвы, возможно лишь слабое. Влияние рода почвы сказалось, например, в таком опыте Вольни (растения не окучивались):

Глубина заделки в сант.	Урожай на песке (известковом)	Урожай на суглинке.
0	1876	4512 килогр.
7,8	2108	4692
15	3010	3870
22,8	3076	2291

Чем суше климат, тем также глубже приходится заделывать клубни и меньше затем окучивать, и чем, наоборот, климат влажнее, тем меньше должна быть глубина заделки, а окучивание сильнее. Сообразно этим условиям глубина посадки колеблется от 1 до 4-х вершков<sup>3)</sup>; чаще всего у нас упоминается заделка на 2—3 в.; однако это вопрос местных условий (в цитированных выше опытах «Сети» заделка свыше 1½ в. была неблагоприятна; см. Филипповский, 1. с.).

Для получения более или менее ранних всходов и скученного гнезда клубней не безразлично положение клубня в почве: если он посажен верхушкой вверх, то всходы появляются раньше, а гнездо получается более скученным, если же клубень помещен верхушкой вниз, то побегам приходится обходить клубень снизу и подыматься

<sup>1)</sup> Это лишь наше предположение, требующее опытной проверки.

<sup>2)</sup> Ростки картофеля при некоторых опытах оказывались способными пройти под землей по вертикали расстояние до 3-х футов.

<sup>3)</sup> Н. Werner допускает заделку на 16 сант. лишь на легкой песчаной почве, при том только тогда, когда картофель не окучивается.

вверх—всходы появляются позже, а гнездо в силу изгибов побегов во время обхода клубня получается более редкое. Но само собою разумеется, выполнить это требование на практике трудно: отыскивание верхнего и нижнего концов на каждом клубне и посадка в должном положении сильно замедлили бы работу; удлиненные клубни, впрочем, сами собой ложатся однообразно, в горизонтальном положении, т.-е. промежуточном между положениями верхушкой вверх и верхушкой вниз.

Что касается густоты посадки картофеля, то здесь имеет место общее правило: чем плодороднее почва и благоприятнее климат, тем реже следует размещать клубни; колебания столь значительны, что площадь, приходящаяся на одно растение, изменяется от 1000 до 3000 кв. сант. (а в некоторых специальных случаях в еще более широких пределах). Густота посадки изменяется далее в зависимости от сорта—поздние сорта, развивающие мощную ботву, размещаются реже, ранние—гуще; от крупности клубней—крупные клубни, дающие более сильные растения, размещаются реже, мелкие—гуще<sup>1)</sup>; от способа культуры—при пропахивании, например, в одном направлении, растения могут помещаться теснее, если же пропахивание производится в двух направлениях, требуется более редкое размещение и т. д. Во всяком случае, густота посадки должна быть такова, чтобы растения могли сомкнуться, но и не стесняли бы друг друга. Для средних почв можно принять расстояние между растениями в 12—14 вершков между рядами и 6—8 в рядах; для очень плодородных почв и крупных клубней эти расстояния могут доходить до 16×12 в. У нас ширина междурядий чаще всего лежит между 9 и 12 в., при 8—6 вершках между клубнями в ряду; по данным же некоторых германских авторов (Remy) расстояния 12×8 вершков являются минимальными.

Насколько плодородие почвы влияет на решение вопроса о густоте посадки, показывает следующий пример (Remy):

Площадь на 1 раст.	Выселено клубней (по 50 д.)	Очень благоприятные условия роста.	Довольно благоприятные.	Посредственные условия роста.	Чистый урожай				
					1600 кв. с.	2025	2500	3600	4900
	31 <sup>2)</sup>	255	227	132 <sup>1)</sup>					
	25	269	240	139					
	20	271	258	130					
	15	299	236	113					
	10	282	204	89					

Самая посадка может производиться различными способами. Чаще всего картофель сажают 1) под соху или плуг: одна борозда занимает клубнями и одна или две пропускаются<sup>3)</sup>; подмосковные огородники нередко помещают картофель в две соседние борозды, одну пропускают с тем, чтобы эта одна борозда служила для пропахивания. Посадку под соху иногда находят даже удобнее в том отношении, что она дает борозду с более узким дном, по которому и располагаются клубни, следовательно ряды получаются довольно правильными

<sup>1)</sup> См. приведенные ранее данные Шатиловской станции, „Труды Сети“, 1 с. и пр.

<sup>2)</sup> Килограммы на 1/100 гектара (урожай приведен за вычетом семян).

<sup>3)</sup> Удобно пользоваться при этом двух (или трех) корпусными плугами.

даже при малотщательном распределении клубней. Обычно советуют помещать клубни не на дно борозды, а по ее откосу, с тем расчетом, чтобы рыхлая земля находилась и под клубнями, а не только над ними (как при укладывании клубней по плотному дну<sup>1)</sup> борозды); но при этом достижение одинаковой глубины и прямолинейности посадки требует больше времени и внимания. При желании более равномерного распределения клубней по длине борозды, можно предварительно пройти маркером в направлении поперечном и помещать клубни на пересечении линии маркера с бороздой. Заделка плугом представляет то удобство, что дает ровную поверхность, допускающую последующее боронование, кроме того при запоздании она позволяет прибегнуть к такому отступлению от правила, как одновременная заделка клубней и навоза при той же вспашке. Но при влажном климате и на тяжелых почвах клубни (особенно укладываемые на дно борозды) могут попадать в условия плохой аэрации вследствие застоя воды, а почва при плоской заделке в этих условиях слишком медленно прогревается; это избегается при посадке 2) под *окучник*, причем клубни укладываются на дно борозды, проводимой *окучником*, и прикрываются *окучником* же, при распахке первоначально образованных гребней (так что гребни будут на месте борозд и наоборот, а клубни будут лежать на уровне основания гребней. При внесении недостаточно перепревшего навоза весной этот способ неудобен (работа *окучника* затрудняется), кроме того при такой заделке встречается препятствие к применению боронования в качестве первой меры ухода за картофельным полем. Этот способ конечно не пригоден в засушливых климатах, где вообще не выгодно придавать полю волнистую поверхность вследствие больших потерь влаги на испарение; однако, применение *окучника*, несколько отличающегося от приведенного (с последующим выравниванием поверхности), встречается у нас в черноземной полосе, напр., его можно было наблюдать в хозяйстве гр. Бобринских в Михайловском (Тульская губ.), где почва хорошо обрабатывалась с осени (взмет и 5-ти вершковая вспашка), весной бороновалась и по намеченным линиям проходила *окучником*, пущенным на 2-х вершковую глубину; затем в борозды кладутся клубни, и поперец рядов пускается волокуша в 1 сажень ширины, закрывающая клубни; при этом достигается большая производительность, без нарушения основных требований, предъявляемых к способам посадки<sup>2)</sup>. Более обычно и целесообразно (для севера) такое применение *окучника*, при котором он используется не для открывания посадочных борозд, а только для заделки клубней, это имеет место при посадке 3) по *маркеру* (под «значник», «гребенщик» и т. п.) когда клубни размещаются в неглубокие бороздки, приводимые этим орудием, а прикрываются *окучником*, причем они на этот раз окажутся на *половине высоты гребня*, следовательно, будут иметь больше рыхлой земли под собой; при этом дается больше гарантии, что не будет застоя воды около клубней, чем при посадке под плуг и чем в предыдущем случае, когда клубни помещаются на дно более или менее глубокой борозды *окучника*, где почва значительно плотнее. Этот способ удобен для достаточно влажных климатов и почв, напр. он применяется с успехом

<sup>1)</sup> Но если при посадке пускается в ход почвоуглубитель, то одно из возражений против посадки на дно борозды отпадает.

<sup>2)</sup> На 1 дес. приходится 5 женских рабочих дней для распределения клубней; волокуша заделывает 7 десятин в день. В Кротком (у И. А. Стебута) при посадке под 2-х корпусник засаживалось 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> дес. при 7 работницах на каждый плуг.

на ферме Петровской академии<sup>1)</sup>. Интересным вариантом этого же типа является так наз. «литовский» способ, при котором точно также после весенней перепахки поля, боронования и укатывания, клубни раскладываются по маркеру «в квадрат» (13 × 13 или 14 × 14 в.), чтобы пропашка была возможна в двух направлениях<sup>2)</sup> и затем прикрываются *окучником через ряд* (т.-е. каждый ряд засыпается только с одной стороны); недели через две проходят *окучником* поперец тоже через ряд, в дальнейшем пропахивают непройденные ряды, так что в конце концов каждый куст помещается на холмике, опаханном *окучником* с четырех сторон. При этом весной получается мелкая заделка (лучшее прогревание), создается как бы дренаж для только что посаженного клубня, лежащего на краю борозды, ускоряется работа по заделке, а в случае уплотнения почвы поперечная обработка через ряд является также ускоренным способом дать доступ воздуха к клубням, в дальнейшем же меры ухода проводятся весьма тщательно. Некоторым хотя и несовершенным приближением к выполнению тех же заданий является случай в крестьянской культуре, когда борозду для посадки проводят сохой возможно мелко, а борозды, при проведении которых клубни засыпаются землей, берутся глубже, при чем эти углубленные борозды могут идти тоже через ряд. Эти варианты хороши для влажного севера, но не для сухого жаркого юга; уже в средней черноземной полосе в сухое лето при посадке по маркеру и заделке *окучником* урожай картофеля получается меньший, чем при гладкой заделке; так, И. А. Стебут при посадке по маркеру в 1880 году (очень засушливом) получил 45 четв. картофеля, при посадке же под соху—75 четв. При небольших размерах культуры посадка производится 4) *под лопату* (или мотыгу) таким образом: поверхность размечается вдоль и поперец маркером, в пересечении следов делается лопатой (или мотыгой) углубление, помещается туда клубень и засыпается<sup>3)</sup> вынутой землей (при этом способе почва значительно уплотняется, благодаря затаптыванию ногами работающих, поэтому рекомендуется немедленное рыхление поверхности). Что касается 5) *машинной* посадки картофеля, то она гораздо медленнее распро-

<sup>1)</sup> На ферме Петровской Академии поле после уборки ржи как можно раньше вспахивается на 4—5 вершков (плуг Сакка с дерносором) и в таком виде оставляется на зиму; по снегу вывозится навоз, весной разбрасывается и запахивается на полную глубину (4—5 вершков); затем поле бороновается в один след, вносятся тома-сов шлак и калийная соль (или зола, 40—60 пудов), после чего поле опять бороновается (2—3 следа), перед посадкой пускается деревянный каток, чтобы яснее были видны следы маркера; маркер (сделанный из старой рядовой севалки) размечает поле на квадраты 13 × 13 вершков, клубни затем сажают в места пересечения бороздок, слегка вдавливая их в землю. Вслед за посадкой заделывают ряды *окучником*, прикрывая клубни землей на 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—2 вершка, а затем после появления всходов пускают *окучник* в поперечном направлении, применяя и в последующем обработку междурядий в двух перпендикулярных между собою направлениях.

Здесь (на почве старой культуры, способной давать высокие урожаи) мы имеем посадку на большие расстояния (при хорошем удобрении, при крупных клубнях), имеем достаточную заделку и значительный рыхлый слой под клубнем, волнистую поверхность поля с самого начала (что и при избытке влаги позволяет клубням все же находиться в почве достаточно вентилируемой и легко прогреваемой), а перекрестное рыхление междурядий конными орудиями сводит к минимуму затрату ручного труда на уход за картофелем (см. В. А. Харченко, Картофель, способы посадки, борьба с мокрой гнилью. М. 1919).

<sup>2)</sup> На менее плодородной почве такие расстояния не выгодны.

<sup>3)</sup> При этом один рабочий, двигаясь назад, делает лопатой ямку и прикрывает вынутую из нее землей клубень, положенный другим рабочим в *предыдущую ямку*; так достигается минимум труда и времени при заделке клубней. Чтобы сунуть ямку книзу, иногда пользуются особыми лопатами, с заостренным концом.

страняется, нежели машинный высев семян хлебов, трав, свеклы и пр.; это происходит частью от несовершенства самых машин (недостаточной их приспособляемости к разнообразным условиям посева), частью от большой массы посевного материала (след. необходимости или большой или частой нагрузки аппарата); несовершенство картофелесажалок обычно заключается в том, что они или укладывают клубни не на вполне равных промежутках (особенно если клубень падает с некоторой высоты, то он наклонен катиться на большее или меньшее расстояние и тем нарушать правильность укладки), или делают пропуски, благодаря трудности приспособить захватывающие части к различной величины клубням, или же кладут местами по два клубня. Но машинная посадка несомненно ускоряет и удешевляет работу<sup>1)</sup>, а на юге еще имеет значение и то обстоятельство, что при этом не происходит высыхания раскрываемых борозд, так как они прикрываются непосредственно машиной (в отличие от ручной посадки под плуг, окучник и по маркеру). Как и рядовая сеялка, картофелесажалки заставляют хозяина улучшать обработку и избегать внесения неперепревшего навоза перед посадкой. Наиболее распространенной является картофелесажалка Рислера, которая хорошо работает при условии однородного (по величине) посевного материала, достаточно хорошо обработанной почве, отсутствии соломистого навоза; при двухрядной сажалке производительность может достигать до 3-х десятин в день (при 2—3% пропущенных мест, по Бломейеру).

Иногда картофелесажалками называют машины, делающие в земле только углубления, в которые затем клубни кладутся руками; такие «лункокопатели» дают очень правильное размещение клубней в ряду, но они более удобны для влажных климатов, чем для засушливых, так как при плоской заделке посадка будет неглубокой, а заделка окучником на юге избегается, как иссушающая почву.

*Количество высеваемых клубней* сильно изменяется в зависимости от густоты посадки и крупности клубней. В среднем на десятине высеваются 120—150 пудов крупных клубней, 75—120 пудов средних и 50—75—мелких клубней; у нас чаще всего высаживают 8—10 четвертей.

*Время посева* прежде всего зависит от влияния температуры на прорастание и ростки: прорастание начинается при 3—4°, но заметный рост лишь при 8°R; ростки очень чувствительны к холоду, и мороз даже в 1°R убивает их, и это связано (несмотря на то, что вместо пострадавших ростков являются новые) с понижением урожая вследствие запаздывания развития. Чем суше климат и рыхлее почва, тем раньше нужно высаживать клубни, чтобы поставить их в благоприятные условия влажности; при обратных условиях с посадкой торопиться не следует, так как при долгом лежании в сырой и холодной почве клубни легко загнивают. На юге к посадке приступают в начале или в половине апреля, на севере—в начале мая; во всяком случае, посадка картофеля начинается после посева главных яровых<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Так, при испытании сажалок в 1911 г. в им. Кенига оказалось, что посадка под окучник (при заделке волокушей) обходилось 9 р. 43 к. на десятину, а работа 2-х рядной сажалки Рислера стоила вдвое дешевле—4 р. 68 к.; при этом учтены % на погашение, ремонта и др. расходы на использование машины (см. отчет Дудникова в Известиях Бюро по с.-х. механике, V, 1913; там же общее описание машин по культуре картофеля).

<sup>2)</sup> На шатиловской станции (Тульск. губ.) получены такие средние данные.

Посадка.	20 апр.	1 мая.	10 мая.	20 мая.	30 мая.	(ст. ст.)
Урожай	393 п.	570 п.	519 п.	292 п.	212 п.	

(см. Вишер, Культура картофеля, стр. 4).

Для скороспелых сортов время посева в той же самой местности может колебаться в более широких пределах, чем для сортов с длинным вегетационным периодом (однако при поздней посадке картофель терпит большой ущерб в случае появления мокрой гнили).

*Уход за картофелем* состоит в бороновании, мотыжении и окучивании. Иногда в случае образования коры или появления сорных трав, боронование приходится начинать до появления всходов картофеля; но обыкновенно оно начинается уже с появлением всходов. Во всяком случае здесь боронование—операция полезная; ею успешно ведется борьба с коркой и сорными травами и, кроме того, облегчаются и удешевляются следующие мотыжение и окучивание. Боронуется поле вдоль или поперек рядов, причем поперек рекомендуется иногда проходить бороной взад и вперед (в два следа), чтобы при обратном движении оправить нагнувшиеся растения. Бороны употребляются легкие или тяжелые в зависимости от свойств почвы и глубины заделки клубней. По Бломейеру, на песчаных почвах следует применять легкие бороны; начинать боронование, когда покажется  $\frac{1}{10}$  часть всходов, бороновать один раз и только вдоль. На тяжелых почвах следует начинать боронование, когда все всходы появятся и применять более тяжелые бороны; растения, выдернутые при бороновании, должны быть затем прикрыты землей.

Что касается употребления *катки* при уходе за картофельным полем, то обычно оно излишне, если все работы произведены правильно и в свое время; к нему однако прибегают, когда хотят исправить дефекты в обработке или посадке, напр. привести клубни в более тесное соприкосновение с почвой и уменьшить высоту рыхло-насыпанных гребней при некоторых способах посадки или размельчить глыбы, образовавшиеся при несвоевременной обработке глинистой почвы. Однако встречаются сторонники применения катки (более позднего) по другим соображениям, чем воздействие на поверхность почвы: существует мнение, будто некоторое повреждение покровных тканей на стеблях картофеля, ослабляя давление на проводящие пучки, способствует лучшему развитию клубней; но опыты Wollny показали, что прикапывание может выноситься картофельным растением без вреда или даже сопровождается некоторым повышением урожая (вследствие полезного воздействия на почву) только в самые ранние стадии развития, а всякие повреждения уже поднявшихся стеблей (как и следовало ожидать) вредны.

Когда растения подымутся так, что борона может уже повреждать их, но когда они еще не так велики, чтобы можно было приступить к окучиванию, желательным становится *мотыжение*. Эта операция производится с той же целью и тем же порядком, как и для корнеплодов, причем пользуются, кроме ручных мотыг, ручными пропашниками («Планет»), существенно повышающими производительность труда, а при больших размерах культуры—конными пропашниками; при повторении мотыжения второе делается глубже первого.

У нас часто не различают мотыжения или рыхления междурядий как отдельной работы, так как при гребневой культуре неглубокое пропашивание сохой или окучником является также и способом рыхления междурядий; но на юге, при «плоской» культуре работа пропашника является незаменимым средством рыхления и борьбы с сором без иссушения почвы.

По достижении ботвой высоты 3—4 вершка, считают возможным приступить к *окучиванию* в собственном смысле слова; ранее этого, растения легко засыпаются землей, а засыпание листьев влечет,

как показывает опыт, сильное понижение урожая (вследствие уменьшения усвояющей поверхности); кроме того, почва при раннем окучивании сильнее иссушается. Окучивание имеет целью увеличить вокруг нижней части стебля массу рыхлой земли и тем дать возможность образования достаточного числа побегов и клубней; оно производится или ручными мотыгами (главным образом в ряду), или окучниками (крылья окучника могут быть раздвижными, чтобы их можно было приспособить к окучиванию разновозрастных растений). Окучивается картофель обыкновенно 2 раза, реже 3, (если мотыжение и окучивание не различаются, как часто бывает у нас, то число пропашек в сумме может быть больше; оно колеблется у нас по различным районам и условиям от 1 до 5); слишком позднее окучивание может быть вредным, так как уже огрубевшая нижняя часть стебля образует после засыпания побеги очень медленно, а между тем излишнее окучивание создает лучшие условия именно для них, тогда так нижние (ранее образовавшиеся) побеги и клубни оказываются в невыгодных условиях, они задерживаются в развитии избыточным прикрытием и не достигают полных размеров; при этом образуется большее число клубней, но все они не достигают должной величины. У многих сортов цветение приходится именно на то время, когда окучивание следует прекращать.

Бывают условия, при которых окучивание излишне (даже вредно), именно при очень рыхлой почве, весьма сухом климате и достаточно глубокой посадке. Чрезмерно окучивание необходимо, но степень его зависит от условий, о которых мы уже говорили при рассмотрении глубины заделки; в общем, чем сырее почва, влажнее климат, тем окучивание должно производиться с большей осторожностью и даже вовсе отпадать, заменяясь простым рыхлением междурядий (напр., в юго-вост. губ.).

Вот один опыт, в котором испытывалось влияние окучивания в связи с глубиной посадки в условиях западно-европейских<sup>1)</sup>.

Глубина посева.	Окучивание:		
	Не было.	Слабое.	Сильное.
20	15,980	16,975	17,980 kgr. на гектар.
10	18,025	20,330	21,975 » » »
5 сант.	10,010	14,595	15,995 » » »

Здесь влияние окучивания сказалось с ясностью в положительном смысле; чем мельче заделаны были клубни, тем большее увеличение урожая вызывалось окучиванием; при повторении такого опыта в сухом климате наибольшие цифры урожая переместились бы из крайнего правого в средний и даже левый столбец таблицы. В согласии с этим у нас в хозяйствах черноземной полосы при сухом лете избегают специального окучивания, ограничиваясь повторной работой конных мотыг (Гуты Харьковской губ.); на Безенчукской ст. (Самарск. г.) результаты опытов говорят также не в пользу окучивания.

Направление гребней относительно стран света видимо большого значения не имеет; по опытам Марека относительно лучшим для сев. Германии оказалось направление с С. на Ю.; однако можно думать,

<sup>1)</sup> Опыт произведен в Саксонии (Genthin) Лилиенфельдом (Jahresbericht für gesammte Landwirtschaft 17. 207).

что в других климатических условиях этот результат может и не повториться.

При небольших размерах культуры в качестве меры ухода рекомендуется обрывание цветов, с целью увеличения притока питательных веществ из листьев в клубни; влияние этой операции, повидимому, не так значительно, чтобы при больших посадках картофеля повышение урожая окупило стоимость ее выполнения.

Кроме того, у сортов обильно цветущих и плодоносящих обрывание цветов будет более действительной мерой, чем у сортов поздно и мало цветущих и образующих мало завязей.

Во времени смыкания растений все операции по уходу необходимо, во избежание поломки ботвы, прекратить; в этой стадии картофель сам глушит сорные травы и, укрывая почву от прямого действия дождя, тем самым предохраняет ее от образования корки.

Описанные выше способы посадки и ухода применяются в том случае, когда картофель развивается в наиболее подходящих для него условиях. Но это не всегда бывает так; с расширением культуры, когда картофель все чаще и чаще стал попадать в неблагоприятную обстановку, а также когда хозяевам, с другой стороны, с половины истекшего столетия, начала сильно угрожать распространяющаяся картофельная болезнь, пришлось выработать (или по крайней мере пытаться выработать) те или иные соответствующие этим обстоятельствам способы посадки. Таких способов довольно много, но они имеют довольно специальный характер и ограниченное применение; остановимся вкратце на трех из них—Пинто, Гюлиха и Михайлова<sup>1)</sup>.

Способ Пинто состоит в том, что клубни, размещаемые по приготовленной почве в маркерные борозды, лишь вдавливаются, но не заделываются и в таком виде остаются на довольно долгий срок (1—3 недели), после чего, с появлением ростков, они покрываются землей и уже потом не окучиваются. Ясно, что этот способ, дающий, по уверениям автора, значительно больший урожай сравнительно с обыкновенным способом посадки, применим на связной, очень влажной глинистой почве, на которой, как мы уже знаем, требуется именно мелкая заделка картофеля и на которой посадка последнего должна производиться в период, свободный уже от утренников—иначе клубни могли бы страдать от мороза; оставление клубней на некоторое время незаделанными, т.е. подвергающимися действию воздуха и света, сводится, очевидно, к провяливанню, которым, вероятно, и объясняется отчасти повышение урожая при данном способе.

При способе Гюлиха каждому растению отводится очень большая площадь—около 1 кв. метра; подготовленная к посадке почва разбивается бороздами окучника на четырехугольники; в перекрестках укладывается навоз кольцеобразно так, чтобы он не засыпал самых пересечений борозд, где насыпаются бугорки земли; в эти бугорки садятся верхушками вниз клубни; к побегам, вырастающим кольцом вокруг клубней (вследствие посадки верхушкой книзу), по мере вытягивания их в длину, приваливается рыхлая почва, частью путем обработки междурядий конными орудиями, частью это делается ручной мотыгой; земля насыпается и в средину куста, между кольцеобразно расположенными побегами, которые отгибаются вследствие этого несколько книзу; в конце концов получаются изогнутые побеги, значительные части которых оказываются засыпанными землей и распо-

<sup>1)</sup> Более подробное описание этих способов можно найти в книге И. А. Стебуга „Основы полевой культуры“.

ложенными во все стороны от клубня в виде лучей. Опыты, производимые с целью испытания этого способа, в больших размерах не констатировали того повышения урожая на единицу площади, какое ожидалось; причина лежит в том, что большой урожай с отдельного куста, дающий эффектные цифры при расчете на «сам», вовсе не означает большого урожая с десятины, ибо разреженное стояние кустов понижает общий урожай в большей мере, чем его повышает обильное развитие отдельных растений (обычная ошибка новаторов, базирующих свои расчеты на коэффициенте «сам» столько-то). Что же касается надежды Гюлиха на то, что его способ будет гарантировать картофель от мокрой гнили, в силу смывания дождем конидий с изогнутых побегов в борозды, то эта надежда также не оправдалась. Благодаря частому прикрытию побегов землей; наилучшие условия создаются для верхних, самых молодых побегов, тогда как нижние, раньше заложённые подземные части оказываются в гораздо худших условиях; в результате — запаздывание созревания нижних клубней и множество мелких недоразвитых клубней наверху. Кроме всего этого, способ Гюлиха, как дорогой и очень хлопотливый, может быть применяем лишь в огородной культуре.

Такое же ограниченное применение может иметь и способ Михайлова, способ, сходный с предыдущим и по характеру выполнения. При нем поступают так: на грядах делают в больших расстояниях друг от друга ямки; в каждую ямку кладут навоз и поверх него клубень, который сверху засыпается землей; побеги, когда они достигнут известной длины, за исключением четырех, подвязываемых к колу, раскладываются звездообразно по гряде и засыпаются землей; засыпается также и основание подвязанных побегов; затем, по мере образования из горизонтальных побегов новых, эти последние вновь засыпаются землей, а также увеличивается засыпка и вертикальных побегов. В результате получается сильно разросшийся куст, дающий около пуда и более клубней, что при расчете на десятину дает громадные цифры, в действительности, при большой культуре, никогда не достигаемые<sup>1)</sup>.

К осени листья постепенно отмирают и опадают, их первоначальный вес уменьшается, клубни, напротив, увеличиваются в весе. Относительное изменение веса различных частей картофельного растения проследил Aimé Girard; на основании его точного весового учета можно составить такую картину: кривая веса сухих веществ клубня постепенно поднимается, достигает в момент полного созревания высшего положения, на котором дальше и остается, так как к этому времени ботва уже отмерла, крахмал больше не образуется и, след., не накапливается в клубне; кривая веса клубня (сырого вещества) также постепенно поднимается, достигает максимум'а к моменту созревания, и затем может несколько падать в силу потери клубнями воды; наконец, кривая веса листьев (и стеблей), после правильного подема вверх и достижения в известное время максимум'а, постепенно опускается, что соответствует постепенному отмиранию и опадению листьев.

По данным, полученным на опытном поле Петровской Академии Г. М. Мирзоевым для сорта картофеля «Воронежский», ход созревания выразился в 1918 году такими цифрами (для одного куста):

<sup>1)</sup> Кроме законных оснований для различия между урожаями, пересчитанными с малых деленок на десятину, и урожаями, действительно полученными, иногда эта разница проистекает оттого, что измеряют лишь площадь гряд, не принявши во внимание площади под бороздами.

	29 июля	12 авг.	26 авг.	9 сент.	24 сент.
Вес ботвы	144	184	302	215	149 грам.
Вес клубней	34	138	316	334	447
% крахмала	10,9%	12,9%	18,6%	21,4%	21,2%
Запас крахмала (грам. на 1 куст)	3,7	17,8	58,8	71,5	101,1

По мере увеличения веса клубней меняется и состав их: содержание воды в них уменьшается, крахмала — увеличивается; уменьшается содержание растворимых углеводов, в форме которых притекает к клубням из листьев материал для отложения крахмала; падает также относительное содержание клетчатки, вследствие наполнения клеток крахмалом; вот пример из данных Aimé Girard'a (состав сухого вещества клубней):

	Сахарозы.	Глюкозы.	Крахмала.	Азотист. вещества (N.6.25).	Золы.	Клетчатки.
2 июля . . .	10,0%	4,5	56,7	9,2	5,8	11,2
20 сент. . .	12,0%	0,0	72,4	10,0	5,4	8,3

Уборка картофеля должна бы наступать после отмирания ботвы; но это далеко не всегда приходится соблюдать, так как не все сорта успевают даже отцвести. О зрелости клубней, впрочем, можно в известной мере говорить независимо от всего остального; именно, о ней можно судить или по определению количества крахмала, или по признакам косвенным (указывающим в сущности также на окончание процесса обогащения клубня крахмалом), как напр. легкая отделяемость спелого клубня от столонов (теряющих сочность и постепенно высыхающих), замена нежного эпидермиса более прочным покровом (пробковый слой) отчасти сдувание эпидермиса.

Время уборки не всегда может совпадать с моментом полного созревания клубней; часто различные обстоятельства заставляют убирать картофель раньше; к этому побуждают, например, близость морозов или соображения хозяйственные, хотя всегда нужно иметь в виду и то обстоятельство, что незрелые клубни плохо сохраняются; но бывает также, что уборка производится значительно позднее наступления естественной спелости, напр., ранние сорта иногда оставляют в земле до осени (ту часть урожая, которая должна идти на хранение), так как там картофель сохраняется лучше, чем при каком-бы то ни было способе хранения (если нет вредителей). У нас уборка картофеля обыкновенно приходится на сентябрь, если не говорить о ранних, преимущественно столовых сортах и об уборке молодого картофеля задолго до созревания.

Выполняется уборка различными ручными и конными орудиями. Из ручных, каковы — лопата, мотыга, вилы, вилообразная мотыга, наиболее удобными являются последние два орудия, как более разбивающие землю и наилучше освобождающие от нее клубни, но ручная уборка обходится дорого и возможна лишь при малых площадях. Из конных орудий применяются: соха, плуг, окучник и специальные орудия, называемые картофелеуборниками или картофелекопателями. Первые два орудия подпахивают клубни и сваливают их вместе с землей, которая отчасти вновь засыпает клубни; для обнаружения оставшихся клубней пускается борона, а иногда производят вторичное выпаживание; соху считают более удобной в том отношении, что

она меньше засыпает клубни и не так забивается ботвой. Окучник удобен лишь при мелкой заделке картофеля, сухой почве, при ботве отмершей или обкошенной (густая зеленая ботва «забивает» окучник, при чем выпаханный картофель заволакивается землей). Плуг (с отпятиым ножом) может тоже забиваться ботвой и дает больший процент разрезанных клубней, чем соха. Что касается картофелекопателей, то можно выделить два типа их: более простые — ручные (картофельные

копатели) и более сложные — механические (тракторные). Первые имеют преимущество перед вторыми в том, что они не забиваются ботвой, не ломаются, не требуют большого ухода, не нуждаются в ремонте. Вторые же требуют большого ухода, нуждаются в ремонте, ломаются, забиваются ботвой, требуют большого ухода, не нуждаются в ремонте.

Механические копатели имеют преимущество перед ручными в том, что они могут работать в более тяжелых условиях, они быстрее, они требуют меньшего ухода, они не ломаются, они не забиваются ботвой, они требуют меньшего ухода, не нуждаются в ремонте.

Ручные копатели имеют преимущество перед механическими в том, что они дешевле, они требуют меньшего ухода, они не ломаются, они не забиваются ботвой, они требуют меньшего ухода, не нуждаются в ремонте.

Механические копатели имеют преимущество перед ручными в том, что они могут работать в более тяжелых условиях, они быстрее, они требуют меньшего ухода, они не ломаются, они не забиваются ботвой, они требуют меньшего ухода, не нуждаются в ремонте.

Ручные копатели имеют преимущество перед механическими в том, что они дешевле, они требуют меньшего ухода, они не ломаются, они не забиваются ботвой, они требуют меньшего ухода, не нуждаются в ремонте.

Механические копатели имеют преимущество перед ручными в том, что они могут работать в более тяжелых условиях, они быстрее, они требуют меньшего ухода, они не ломаются, они не забиваются ботвой, они требуют меньшего ухода, не нуждаются в ремонте.

Так, при урожае в 1000 пудов с десятины требуется 30—35 работниц на десятину, а для свозки пужы 3—4 подводы в день, если расстояние позволяет каждой подводе обернуться 3—4 раза. Если имеются лишние телеги, то можно расставить их равномерно на убираемой площади и наполнять их (из корзин, лукошек и пр.) в то время, пока в других телегах отвозится ранее ссыпанный картофель. Без этого приходится ссыпать собираемый картофель в кучи (вороха), защищая их ботвой от дождя и морозов; но тогда снова приходится

перевозить его в телеги, что увеличивает расходы на перевозку. Кроме того, при свозке пужы в телегах приходится оставлять много картофеля, который не успевает быть свозенным. Поэтому лучше всего использовать телеги, которые можно расставить на убираемой площади и наполнять их в то время, пока в других телегах отвозится ранее ссыпанный картофель. Без этого приходится ссыпать собираемый картофель в кучи (вороха), защищая их ботвой от дождя и морозов; но тогда снова приходится

перевозить его в телеги, что увеличивает расходы на перевозку. Кроме того, при свозке пужы в телегах приходится оставлять много картофеля, который не успевает быть свозенным. Поэтому лучше всего использовать телеги, которые можно расставить на убираемой площади и наполнять их в то время, пока в других телегах отвозится ранее ссыпанный картофель. Без этого приходится ссыпать собираемый картофель в кучи (вороха), защищая их ботвой от дождя и морозов; но тогда снова приходится

перевозить его в телеги, что увеличивает расходы на перевозку. Кроме того, при свозке пужы в телегах приходится оставлять много картофеля, который не успевает быть свозенным. Поэтому лучше всего использовать телеги, которые можно расставить на убираемой площади и наполнять их в то время, пока в других телегах отвозится ранее ссыпанный картофель. Без этого приходится ссыпать собираемый картофель в кучи (вороха), защищая их ботвой от дождя и морозов; но тогда снова приходится

перевозить его в телеги, что увеличивает расходы на перевозку. Кроме того, при свозке пужы в телегах приходится оставлять много картофеля, который не успевает быть свозенным. Поэтому лучше всего использовать телеги, которые можно расставить на убираемой площади и наполнять их в то время, пока в других телегах отвозится ранее ссыпанный картофель. Без этого приходится ссыпать собираемый картофель в кучи (вороха), защищая их ботвой от дождя и морозов; но тогда снова приходится

(при хорошем ведении хозяйства) в зависимости от рода почвы: на песчаных почвах 400—500 п., на легких суглинках 750—900 п., на богатых суглинистых почвах от 900 до 1500 п. Но с 90-х годов до 1910 г. Германия повысила свои урожаи картофеля на 50%, и 900 п. стало общегерманским (статистическим) средним урожаем; у нас эта величина вдвое ниже (450 п.). Как выше было отмечено, урожаи картофеля при нормальных условиях культуры (если болезнь не очень распространена) могут превышать урожаи зерна в 10 раз; а так как зерно содержит около 15% воды, а клубень—около 75%, то урожай сухого вещества в виде клубней раза в три превышает урожай сухого вещества в виде зерен (при чем перевес приходится главным образом на крахмал, так как белковых веществ картофель дает с десятины приблизительно столько же, как и хлеба; таким образом специальной особенностью картофеля, как и сахарной свеклы, является создание переваримых углеводов в количестве тройном по сравнению с зерновыми хлебами).

Использование картофеля в разных странах весьма неодинаково; так, у нас на первом месте стоит (и стояло до войны) продовольственное значение картофеля, на втором месте стоят технические производства, на третьем—кормовое значение. Германия же (до войны) около трети всего урожая скармливала скоту, несколько меньше трети—употреблялось в пищу населением и около трети шло в сумме на все остальное (техническая переработка, посевной материал, потери от гниения); но так как на душу населения Германия собирает раза в три больше картофеля, чем мы, то абсолютно Германия все так же предоставляла каждому едоку больше картофеля, чем Россия.

Урожай ботвы составляет примерно 25% от веса клубней; если ко времени уборки ботва не отмирает, то ее используют на корм, но с осторожностью, лучше в силосованном виде; в мелких хозяйствах иногда сушеная ботва используется для кормления овец (но она должна быть хорошо высушена), а в последнее время в Германии с успехом употребляли в корм рогатому скоту ботву, высушенную нагретием (в сушилках).

При хранении картофеля приходится ставить первой задачей возможное уменьшение потерь, происходящих от суммы причин. Во-первых, картофельный клубень, как всякий живой орган растения, дышит, т.-е. в нем происходит окисление части органического вещества (крахмала и сахара) до углекислоты и воды, во-вторых, картофель может прорасти, причем на образование побегов тратятся значительные количества органического вещества (крахмал переходит в клетчатку; кроме того побеги дышат энергичнее, чем самый клубень); в-третьих, при загнивании происходит не только крупная убыль вещества (вследствие траты на дыхание грибов и бактерий, которые поселяются на картофельном клубне), но и порча качества остающегося вещества в пораженной грибками ткани (особенно резкая для пищевого картофеля. Кроме потери органического вещества возможны нежелательные превращения, напр. переход крахмала в сахар, понижающий ценность картофеля, идущего на крахмальные заводы и пищевого); возможны потери воды, переходящие желательную границу (или невыгодные при продаже долго хранившегося картофеля, так как рынок не оплачивает повышенного содержания сухих веществ); потеря жизнеспособности при замерзании не связана сама по себе с потерями сухого вещества, но неизбежно влечет за собой таковые, если картофель затем оттаивает; с отмиранием клетки осмотические свойства плазмы изменяются, клеточный сок выступает в

межклеточные пространства; мертвые клетки беззащитны против грибов и бактерий, загнивание неизбежно. Так как картофельный клубень богат водой, то главным фактором, влияющих на ход названных процессов (дыхание, прорастание, загнивание и проч.) является температура; в этом отличие картофеля от бедных водой зерен, при хранении которых главным («минимальным») фактором является влага.

Раз влияние температуры столь сильно сказывается на богатых водой клубнях, то первой задачей хранения является устранение колебания температуры, как вниз так и вверх, за пределы довольно узких границ, внутри которых достигается минимум нежелательных изменений. К низу температура не должна переходить за нуль; правда, картофель при нуле еще не замерзает, он способен переохлаждаться (по Мюллеру—Тургау) до—3° или 4°С, однако вслед за переохлаждением картофеля затем быстро начинается образование льда, при чем температура временно повышается до—0,5°С (или около этого), что отвечает точке замерзания клеточного сока (по окончании образования льда температура клубня следует за температурой окружающей среды).

Замерзший картофель не годен, разумеется, для посева, но если ему не давать оттаивать (а значит, не давать загнивать) то можно его использовать для целей кормления сила для винокурения, если мерзлые клубни непосредственно подвергать запариванию. При низкой температуре картофель приобретает сладковатость. Обыкновенно думают, что замерзание делает картофель сладким, но это не так; картофель может быть мерзлым и не сладким, так же как и обратно—сладким и не мерзлым. Сладкий вкус (неприятный в столовом картофеле) зависит, как показал Мюллер (Thurgau), от накопления в клубнях глюкозы и отчасти сахарозы при температуре ниже нуля, но еще до замерзания клубней. Мюллер определял количество сахара в свежих, быстро замороженных и медленно замороженных клубнях; оказалось,

что свежие клубни содержали сахара . . . . .	0,19%
быстро замороженные клубни сахара . . . . .	0,18%
медленно замороженные клубни сахара . . . . .	0,78%

Этот опыт навел Мюллера на мысль, что долгое пребывание при низкой t° не замерзшего картофеля делает его сладким; тогда он поместил картофель в подвале, охлажденном до 1—2° ниже нуля; на 7-ой день клубни приобрели противно-сладкий вкус, немного спустя анализ показал в них 2,5% сахара вместо обычной доли процента (на вкус заметно содержание сахара уже в 1%, а 2% делают вкус клубня уже очень неприятным); в обоих случаях недоставало соответственного количества крахмала. Чем ближе к весне, тем склонность образовывать сахар при понижении температуры больше; отчасти энергия сахарообразования зависит и от сорта. Мюллер заметил что в клубнях одновременно идут три процесса: образование сахара из крахмала под влиянием деятельности фермента, отчасти обратное превращение сахара в крахмал и трата сахара на дыхание; при понижении температуры до 0° деятельность осаживающего фермента еще не так ослабляется, как дыхание, которое сильно подавляется; также понижается и обратное превращение сахара в крахмал, и, вследствие этого, сахар накапливается и делает картофель сладковатым. Мюллер наблюдал, что сладкий картофель, будучи помещен в комнате с температурой в 20—30° (где дыхание, а следовательно и потребление сахара, сильно повышаются) через неделю обнаруживает улучшение вкуса и умень-

шение количества сахара (впрочем, такой опыт удается не со всеми сортами одинаково легко) <sup>1)</sup>. Сладкий картофель, если, конечно, он не замерз, всхож, не представляет неудобств при винокурении (скорее даже наоборот), но дает меньший выход при крахмальном производстве и понижает ценность пищевого картофеля. К весне благодаря усиленной деятельности ферментов наклонность картофеля делаться сладким повышается.

Если при хранении картофеля температура не должна спускаться ниже известного предела во избежание риска замерзания и накопления сахара (напр. +1/2) то она не должна и подыматься выше некоторой нормы, за пределами которой, помимо непроизводительно большой траты на дыхание, картофель легко загнивает, а к весне прорастает <sup>2)</sup>.

Верхний предел допустимой температуры при хранении картофеля ~~определяется~~ не с такой точностью, как нижний, но согревание картофеля бывает иногда опаснее замерзания, так как замерзание начинается с краев и идет постепенно, а согревание бывает наибольшим внутри массы клубней и, незамеченное во время, оно может быстро погубить гораздо большую массу картофеля, чем частичное промерзание краев. Уже выше 3°R дыхание становится заметным, дальше наступает риск прорастания и загнивания; поэтому наиболее желательными пределами температуры при хранении будут: от +1/2 до +2° R <sup>3)</sup>.

Хотя картофель и богат водой, но все же помещение для его хранения не должны быть сырыми, так как в сухой атмосфере споры грибов и бактерий, попадая на пробковый слой одевающий картофель, не в состоянии воспользоваться для прорастания водой картофеля, во влажной же атмосфере, дающей условия для сгущения паров воды ~~прорастание и загнивание~~, поэтому в сыром помещении картофель скорее загнивает.

Итак, картофель должен храниться в помещениях прежде всего непромерзающих, но прохладных и сухих, а так как свет вызывает позеленение картофеля, которое является нежелательным, то помещения для хранения картофеля не устраиваются светлыми. Если указанные условия соблюдены, то потери даже при долгом хранении будут умеренными (нулевыми они быть не могут, если не прибегать к сушке картофеля); так, в одном из опытов, произведенных в Германии (Saare) при хорошем регулировании температуры (3—4°R) за 6 месяцев (октябрь—март) картофель (два сорта) потерял лишь 5,5 и 8% от запаса крахмала (% содержание опустилось в одном случае с 18 до 17, в другом с 16,3—до 15,0).

Насколько велики могут быть потери, если хранить картофель так, как не следует это делать, показывают давние опыты Ноббе; именно вместо 100 частей при начале опыта через 6 месяцев осталось:

	В сухом помещении:		В сыром помещении:	
	При 8—13°R	18°—20°	8—13°	18—20°
от общего веса . . . . .	65,9%	42,7%	79,8%	42,3%
от исходн. запаса крахмала . .	87,0%	59,0%	65,0%	50,8%

<sup>1)</sup> Процесс обратного образования крахмала на счет сахара Мюллер подметил на основании того факта, что количество выделяемой при дыхании сладкого картофеля углекислоты было меньше, чем следовало бы ждать по уменьшению содержания сахара.

<sup>2)</sup> Если желают, чтобы картофель не делался сладким, то хранят его при t° около 4°.

<sup>3)</sup> Иногда же мерзлый картофель лишь защищают затем от оттаивания и постепенно скармливают скоту после измельчения на корнерезке, без всякой другой подготовки.

Для достижения условий, необходимых в целях сведения потерь к минимуму, картофель хранят, помещая его в различного рода хранилищах, представляющих из себя то основательные постройки (или части таковых), то сооружения удешевленного типа, но все же многолетнего пользования, то ежегодно вновь устраиваемые прикрытие из земли и соломы. Приблизительно можно свести все разнообразие таких хранилищ к четырем типам связанным переходам, а именно:

	Постройки.	Прикрытия из земли и соломы.
Углубленные хранилища:	1) Подвалы	3) Ямы
Надземные:	2) Лабазы	4) Кучи (ометы).

Хранения в подвалах являются наиболее удобным, но при больших количествах слишком дорогим способом; в подвал картофеля можно во всякое время всыпать и из него выгружать, всегда удобно пересмотреть и перебрать картофель в случае заболевания; удобно проветривать и регулировать температуру (по крайней мере в смысле борьбы с понижением ее). Подвалы могут находиться под другими помещениями или устраиваться отдельно. Под жилыми помещениями подвалы имеют теплый потолок (нет «капели»), но бывают иногда излишне теплы, для проветривания и охлаждения устраивают не большие оконные отверстия в продольных стенах (или отверстия закрываемые втулками), а в двух поперечных стенах устраивают двери, с вставляющимися решетками, чтобы можно было устроить сквозняк. Под холодными постройками подвалы могут быть просторнее, можно устроить в них въезд и выезд для телег, чтобы облегчить насыпку и выгрузку картофеля, но потолок в них обычно бывает холоден (если в них в течение холодных месяцев не хранится сноповый хлеб, солома, сено). Отдельно устраиваемые подвалы должны иметь свод или накат, которые накрываются землей, а по ней—дерном; если нет въезда в подвал, то погружают картофель в закрома через деревянный желоб и продольное решето, чтобы земля не падала в подвал)

Если высота насыпанного картофеля превышает 1 1/2—2 аршина, то вставляют поперечные вытяжки, во избежание согревания; если пол двойной (верхний—решетчатый) то можно насыпать выше, не вставляя поперечных вытяжек.

Подвалы должны быть устраиваемы на сухих местах, чтобы быть свободными от притока грунтовых вод, а также от затекания поверхностных вод.

Удешевленного типа подвал может быть устроен следующим образом: вырывается яма в 2 аршина глубины. 8 аршин ширины, различной длины (например 10 саж.); по краям ямы делается обвязка из бревен, на которой устанавливаются стропила; по срединной линии располагаются столбы, поддерживающие крышу; на стропила настилаются горбыли (иногда по ним береста), затем земля и дерн, чтобы создать достаточную защиту от холодов. Закрома устраиваются по бокам и в середине (у столбов), тогда получается два корридора <sup>1)</sup>.

Если яма роется уже (4 аршина), то срединные столбы не нужны; тогда делают закрома только по бокам, при одном корридоре по средине.

<sup>1)</sup> См. о различных вариантах напр. у Кичунова, Устройство помещений для зимнего хранения плодов и овощей, 1913 г. (изд. Сойкина).

Еще более упрощенного типа подвал-яма может быть устроен по примеру П. И. Левицкого (Тульская губ.) следующим образом: вырывается ров неопределенной длины, глубины  $1\frac{1}{4}$  аршина, ширина вверху 4, внизу  $1\frac{3}{4}$  аршина; на края этого рва ставятся через  $2-2\frac{1}{2}$  арш. стропила (длиной 4 аршина,  $\frac{1}{2}$  аршина врыто в землю); на стропила кладется накатник или доски или даже плетень (колья плетня концами опираются на стропила). Накатник смазывается глиной, на него насыпается земляная крышка не менее 1 аршина (смотря по суровости зим), прикрывается дерном. Во всю длину подвала по середине его проходит канал в 6 вершков глубины и ширины, прикрываемый досками, лежащими на положенных поперег поленях; через канал притекает воздух, а для выхода его устраиваются досчатые трубы (одна на три сажени), проходящие сквозь крышу (эти трубы или оканчиваются не входя в канал, тогда под них приходится подставлять что-нибудь для собирания сгущающейся в них воды; или они проходят через картофель до канала, тогда нужно в их стенках пробурить отверстие для вытягиванья воздуха не только находящегося под картофелем, но и в толще картофеля. Двери в подвал (двойные) устраиваются по концам (наклонно, выходящие, без петель), а если подвал длинен, то еще дополнительные с боков. Летом подвал стоит открытым для просушки, осенью картофель при данном устройстве вентиляции засыпается до 6—7 футов высоты (так что под крышей все-таки можно пролезть для осмотра картофеля); при холодных ночах начинают закрывать двери на ночь, открывая днем; затем первые двери закрываются и заваливаются (постепенно) мякиной, вторые же двери в декабре или январе закрываются соломой. Термометры опускаются на шнурках через верхние трубы (при больших морозах и верхние трубы закупориваются соломой). В конце февраля или марта начинаются обратные мероприятия; в ясные дни, в полдень (когда еще есть снег) открывают двери; если бы картофель промерз, нужно отобрать мерзлый; если он пророс, нужно охладить, перелопатить картофель; когда возле подвала окажутся просохшие ляны, вытаскивают и перебирают картофель на них, прикрывая на ночь соломой от мороза, а при солнце открывая его и подсушивая.

Если сырая почва не позволяет углублять хранилище, то устраивают его целиком над землей; так, под Петроградом огородники устраивают такие хранилища (лабазы) из бывшего уже в употреблении дерева (барочного леса) в виде двускатного навеса на высоких столбах, расположенных только по срединной линии, от которой крыша отлого спускается до земли; крыша образуется досками, лежащими на стропила, по доскам укладывается береста, по ней земля, а затем правильно лежащийся снеговой покров создает на севере дополнительную защиту от морозов.

Ямы для хранения картофеля дешевле и доступнее для каждого хозяйства, чем подвалы; чем суше и проницаемее почва, тем больше возможности ими пользоваться (в черноземной полосе больше, чем в нечерноземной). Можно рыть ямы цилиндрические (до 1 саж. высоты и диаметра), кубические (сторона—1 сажень) и удлиненные. Цилиндрическая и кубическая форма указываются приблизительно—на деле кверху ямы несколько расширяются, чтобы земляные стенки не осыпались, кроме того высота часто берется меньшая, чем ширина; бока ямы можно одевать щитами из соломы, сшитыми с помощью мочала. Над ямой, или лучше над несколькими рядом расположенными ( $1-1\frac{1}{2}$  аршина расстояния поверху) устраивается соломенная крыша (шалаш) с лазами против каждой ямы по одной стороне крыши. Основа-

ние крыши должно отступать на аршин или полтора от краев ямы, иначе картофель легко мерзнет; снаружи у основания крыши приваливается и плотно прибавляется земля, чтобы предупредить затекание воды и проникновение мороза, (именно отсюда начинающееся). Верх ямы накрывается накатом с промазкой глиной, в середине устраивается лаз (и крышка) в квадр. аршин, для загрузки, выгрузки и осмотра ямы. Вместо наката в местностях безлесных кладут после заполнения ямы крестообразно две пары перекладин, на четырехугольное отверстие в середине накладывают старое колесо и все, кроме втулки колеса (вентиляция) закрывают хворостом, соломой и поверх землей (по мере наступления холодов). Картофель засыпается в ямы по возможности сухим. Если имеется ряд ям, то сначала наполняют их недолго высушенную, а например на 1 аршин одну, за ней другие, потом 2-ой слой в том же порядке на первый. При этом картофель в массе себя досушивает собственной теплотой лучше, чем это достижимо в сырую погоду растиснутым толстым слоем. Если не было возможности как следует обсушить картофель и опасаются загнивания, то пересыпают картофель известью (пушонкой),  $\frac{1}{2}\%$ — $\frac{3}{4}\%$  по весу. Известь можно для удешевления разбавить сухим песком, повидимому без ущерба для ее действия <sup>1)</sup>.

Полезно также обрызгивать известью стены и дно ямы перед засыпанием в нее картофеля; вместо извести для смешения с песком можно употребить золу. При наполнении ямы оставляют сверху около  $\frac{1}{2}$  аршина высоты незаполненной (тогда яма в 1 куб. сажень вмещает около 30—40 четвертей клубней); можно это пространство заполнить соломой, а если бы она отпотевала, то нужно ее сменить, пока яма еще открыта. Затем закрывают ямы, как сказано выше; при наступлении ночных морозов закрывают и лаз соломой (сначала только на ночь), потом набивают шалаш мякиной, или другими нетеплопроводными материалами, начиная от стенок, потом засыпают и крышку (втулка колеса в конце концов затыкается соломой); наконец забивается туго соломой и лаз шалаша. Закупоривание ямы должно идти с большой постепенностью, так как картофель согреваясь отдает часть влаги, сгущающейся в верхних слоях; эта влага обсохнет, если же закрывают слишком рано крышку (створки); ямыще борьба с согреванием в ямах этого типа требует еще больше внимания, чем меры против замерзания.

Переходным типом к кучам (ометам) являются удлиненные ямы; устраиваются они весьма различно; приведем конкретные примеры. 1) На сухом и возвышенном месте вырывается яма  $1\frac{1}{4}$  аршина ширины, 1 аршин глубины и произвольной длины (дно плоское). Картофель хорошо отсортированный заполняет яму ровень с уровнем

<sup>1)</sup> А priori можно думать, что такое разбавление может идти довольно далеко, ибо такой приемке ставят двойную задачу, а именно, иметь в виду механическое изолирование могущих загнить клубней и химическое дезинфицирующее действие извести, как щелочи; первая задача выполняется и песком, а для достижения второй, обусловленной щелочностью извести, вовсе не нужна большая масса извести, так как известь мало растворима в воде; но конечно должна быть сделана поправка в противоположную сторону, благодаря тому, что известь постепенно переходит в карбонат под влиянием углекислоты, выделяемой клубнями; и эта доля извести уже не имеет всего того значения какое имеет  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Прямой опыт должен установить меру разбавления извести песком. Кроме того прибавка извести имеет целью и обсушивание недостаточно просохшего картофеля; некоторые авторы советовали брать известь негашеную, осушающее действие которой сильнее, но тогда является вопрос о способе ее измельчения; кроме того тут примешивается вопрос о влиянии извести на всхожесть картофеля; поэтому картофель для продовольственных целей можно смелее обрабатывать негашеной известью, чем семяной.

почвы (плоская поверхность); на расстоянии 1—1½ сажени кладутся через яму поперечные перекладины, а на них вдоль по срединной линии опрокинутый желоб (сколоченный из трех досок), служащий для вентиляции; желоб должен быть несколько длиннее ямы, чтобы выступающие концы допускали легкое регулирование обмена воздуха; на желоб с двух сторон накладывается длинная солома (так, чтобы концы ее опирались на землю вне ямы, ни в коем случае не опускаясь в нее), а по ней в меру надобности земля (если слой земли должен быть большим и есть риск, что солома его не выдержит, то под солому кладут поленья или хворост, так, чтобы одни концы были на земле, а другие опирались на желоб. 2) Яма вырывается той же ширины поверху), или немного шире, но она имеет несколько сходящихся книзу стенки; на небольшой высоте от дна кладутся поперечины, а на них (вдоль ямы) жерди, на жерди кладется слой сухой соломы<sup>1)</sup>, так что образуется как бы мостик, прикрывающий широкий долево-вентиляционный канал, бока ямы обкладываются щитами из соломы, верхние концы их обрубаются вровень с краями ямы. Картофелем наполняют яму не до верха, оставляя не менее 2 верш. для соломенной настилки, дальше идут поперечные деревянные планки, длинная солома в виде двускатной крыши или мох и земля сверху—дерн (о способах прикрытия подробно будет сказано ниже, при описании надземных куч). 3) На дно ямы глубиной около 6 футов, суживающейся книзу, насыпается сухой песок (бока тоже могут быть одеты соломой), картофель насыпают слоем в 3 фута толщины, досыпают до верха сухим песком, дальше прикрытия по типу двускатной крыши тем или иным способом (с заполнением в большие морозы соломой пространства между песком и крышей (способ этот очевидно пригоден только для мест, где песок имеется под рукой). 4) Если длинные ямы, устроенные по первому способу (или какому либо другому), наполняются картофелем не вровень с краями, а выше, так что наклонно расположенная солома обеих сторон двускатной крыши непосредственно ложится на картофель, то мы имеем еще один шаг на пути перехода к хранению в удлиненных кучах (ометах), в которых картофель находится или большей частью или сплошь над землей.

Чаще всего для массового хранения картофеля пользуются укладкой его в надземные кучи (бурты, ометы, кагаты) которые могут закладываться или непосредственно в поле, на местах уборки, или сосредотачиваться на особо предназначенном для того месте.

В пользу первого решения приводятся те соображения, что картофель прямо из корзинок, в которые его собирают, сыпается в кучи, следовательно его пересыпание и перебрасывание сводятся к минимуму (помимо экономии работы это уменьшает шанс поранений до хранения); затем возка картофеля не совпадает с уборкой, а производится постепенно в течение зимы. Но зато кучи при этом оказываются разбросанными, чем затрудняется надзор за ними; зимняя возка не всегда удобна, а затем есть известные требования при выборе места для хранения, которые не везде одинаково легко удовлетворяются.

Следует по возможности выбирать место с почвой не слишком легкой; легкие песчаные почвы быстрее проводят тепло, поэтому в

<sup>1)</sup> Относительно применения соломы в таких местах, где ее нельзя сменить, имеются возражения (она легко отплевает); кроме того, указывают, что она дает приют мышам.

холодные зимы почва промерзает, и через нее промерзание может доходить до боков кучи; кроме того, и покрывку такой почвы приходится доводить до значительной толщины.

С другой стороны само собой разумеется, что кучи не должны закладываться на низком месте, с непроницаемой для воды почвой; если почему-либо приходится выбирать место, неизбежное в этом отношении, то необходимо кучи окружить канавами, с общим стоком для отвода воды из всей системы канав; если дно кучи углубляется, то глубина канав должна быть больше, чем углубление самой кучи.

Небезразличным является также, насколько место хранения доступно ветру. Если кучи расположены на совершенно открытом месте, то ветер легко сдувает снег с одной стороны, создавая неравномерность покрывки на кучах и ускоряя промерзание подветренной стороны; поэтому охотно располагают кучи на местах, защищенных от ветра строениями или лесом.

Если хранение происходит каждый год на одном и том же месте, то все особенности хранения при разных условиях зимы гораздо скорее выясняются, чем когда место меняется: тогда при одновременном изменении и местных условий, и условий погоды за отдельные годы, гораздо труднее прийти к определенным выводам из отдельных наблюдений.

Правда, возможно опасение, что при постоянном месте хранения происходит заражение почвы микроорганизмами картофельного гниения; по мнению одних (Appel), если летом почва находится в культуре, то вряд ли есть достаточный повод к такому опасению; если бы оно все же было, то можно дезинфицировать почву внесением извести или золы в значительных дозах или все же менять место закладки куч.

Чтобы картофель при хранении оставался здоровым, необходимо складывать его в кучу возможно сухим; в противоположность свекле, здесь не приходится бояться того, что картофель потеряет слишком много влаги и подвянет (даже тогда, когда кожица дает морщины от усыхания клубня, он не теряет ни способности к хранению, ни жесткости). Если есть возможность обсушить картофель, то нужно по крайней мере очистить его от земли, что обыкновенно достигается тем, что при сыпке картофель заставляют проходить по решетам, через отверстия которых проваливается земля. Если этого не сделать, то земля, просыпаясь скопляется внизу кучи, совершенно заполняя промежутки; это весьма способствует загниванию. Чем сырее и грязнее картофель, тем больше приходится заботиться о вентиляции.

Затем, приходится удалять больные поврежденные клубни; не только гнилые, но раздавленные, пораненные при уборке или изгрызенные личинками насекомых клубни (а также хотя бы отчасти поврежденные морозом) могут делаться очагами гниения, заражающими окружающие клубни; если гнилых клубней много, то лучше их ссыпать или во всяком случае хранить отдельно.

Величина куч существенно влияет на условия хранения: вообще говоря, чем больше куча, тем меньше риск промерзания (вследствие того, что с увеличением кучи на единицу массы клубней, которые вследствие дыхания развивают известное количество тепла, приходится относительно меньшая поверхность охлаждения), но затем больше приходится беречь кучу от сгорания и заботиться о вентиляции.

Нормальной шириной основания кучи, считают 1, 2 — 1,5 метра (1,5—2 аршина), при этом высота может быть около 1 метра; если есть

поддувало (низовой вентиляционный канал), то высота может быть больше, чем без него. Длина кучи зависит от различных второстепенных соображений, как удобство расположения и ход потребления картофеля: лучше, если раз раскрытая куча опорожняется подряд (если нужно брать из кучи частями, то устраивают кучи с перерывами, заполненными непроводящим тепло материалом).

Дно кучи может или быть углубленным в землю (больше или меньше), вли же вся куча находится над землей; тот и другой прием имеет своих сторонников и противников.

При погружении в землю кучи устойчивее и лучше держат тепло, при этом легче предохранить кучи от замерзания; но этого же можно достигнуть увеличением толщины покрывки, избегая работы значительного углубления в период уборки картофеля (впрочем, эта работа может быть облегчена, если полосу земли, поступающую под кучу, вспахать плугом (если нужно с почвоуглубителем); кроме того, углубленные кучи вмещают больше картофеля, поэтому требуют меньше труда и матерьяла на устройство крыши (считая на определенное количество картофеля). Что касается вентиляции (и попутного удаления сырости), то она при углублении в землю требует большего внимания.

При закладке кучи без углубления границы ее намечаются лопатой по шнуру, или вдоль них кладутся временно жерди (или нетолстые бревна), удерживающие насыпанный картофель от раскатывания в стороны. Насыпают картофель в кучу до тех пор, пока клубни хорошо ложатся; если они начинают скатываться, значит достигнут предельный уклон.

Покрывка куч должна состоять из изолирующего (воздухо-несного) слоя и земляной покрывки; прикрытие одной землей делает загнивание при влажной погоде почти неизбежным.

Изолирующим слоем лучше всего служит солома: этот легкий, сухой и нетеплопроводный материал в то же время является достаточно упругим, чтобы выдержать тяжесть земляной покрывки не сплюсываясь с ней в сплошную массу. Слой соломы берется в местностях с мягкой зимой около 3 вершков, у нас уже при более суровой зиме 4—5 вершков (а если соломы много, то и до 6—8 вершков. Слой этот за зиму значительно спадается, но в нем остается еще достаточное количество воздуха, поддерживающего плохую теплопроводность.

Картофельная ботва, иногда употребляемая с этой же целью, уже не является столь безупречным материалом, как солома, так как иногда вызывает загнивание; лучше, если ботва не прикасается к картофелю. Листья деревьев тоже иногда употребляются, они легко образуют плотную слегшую массу; намокая они при этом легко загнивают. Хвоя совершеннее заменяет солому, чем листья, но лучше все-таки избегать прямого прикрытия клубней хвоей; еловая лапка стоит еще выше в ряду суррогатов соломы.

На западе земляная покрывка обыкновенно доводится до такой толщины, на какую почва уже не промерзает.

Эта глубина установлена например для Германии в 50 сант. на основании того факта, что почва в суровые зимы обыкновенно не промерзала глубже 50 сант.; хотя в кучах условия промерзания с одной стороны благоприятнее вследствие того, что они выдаются над землей и более подвержены охлаждающему действию ветра, но с другой стороны, не только земля защищает картофель от мороза, но еще следует принять во внимание собственную теплоту, развиваемую

клубнями. Поэтому невероятно, чтобы толщина покрывки требовалась большая, чем возможная глубина промерзания почвы.

У нас зимы суровее, но за то мы располагаем обычно большим количеством соломы, чем в Германии; поэтому для толщины земляной покрывки в разных условиях даются разные нормы (то 1—2 фута, то 1—1½ аршина).

Если картофель пришлось сложить сырым, то соломенная покрывка может через некоторое время от испарения влаги согревающимся картофелем (при понижении внешней  $t^0$ ) сделаться мокрой; тогда раньше чем закрывать кучу землей следует снять солому и заменить ее сухой.

Весьма совершенной является так называемая *двойная покрывка*, при которой, не увеличивая общей толщины, вставляют еще второй изолирующий слой между двумя слоями земли <sup>1)</sup>.

Когда применяется одиночная покрывка, то не сразу, но лишь постепенно кучи присыпаются землей до верха и толщина покрывки доводится до нормы; сначала например до  $\frac{3}{4}$  высоты не толще  $\frac{1}{2}$  фута, затем с холодами увеличивают толщину слоя (особенно внизу), и дальше всего не насыпают верх кучи.

Весьма важным является следующее обстоятельство: когда имеют дело с кучами, углубленными в землю, следует соломенную покрывку класть так, чтобы концы соломы не заходили в углубление, а прикрывали всю выемку и лежали на краях ее; иначе вода проникающая до соломенной покрывки, будет ею проводиться внутрь ямы <sup>2)</sup>.

Так как картофель, даже если его сложить обсохшим, наклонен, особенно в начале хранения, отдавать влагу окружающему воздуху, а эта влага, сгущаясь и давая росу, может вызывать загнивание там, где скопляется, то приходится заботиться о должной *вентиляции* куч, которая одновременно помогает регулировать и температуру.

Нужно различать главным образом два случая: вентиляция происходит или через *верх* кучи (гребень), или же вентилируется *низ*, основание кучи.

Самый обыкновенный способ вентиляции через верх состоит в том, что верх держат незакрытым до наступления неблагоприятной погоды; или закрытым только соломой, доходящей с боков до гребня и пригибаемой наверху или же более значительной отдельной соломенной покрывкой, которая может быть заменена свежей, если она промокнет; но эта вентиляция возможна лишь до наступления моро-

<sup>1)</sup> Для этого второго изолирующего слоя с большим успехом можно заменять солому другими (ранее упомянутыми) материалами. лишь бы они выносили тяжесть земляного слоя в 15—20 сант., не спадаясь в сплошную плотную массу; чем больше к этому наклонности, тем более толстый слой приходится брать.

Толщина отдельных слоев при этом такова: 1) солома 15 сант., 2) земля 10 сант., 3) солома или картофельная ботва 10 сант. (при замене другими материалами 20—30 сант.), 4) земля 15—20 сант.

Прикрытие соломой поверх всего почти бесполезно, так как она пропускает воду и при таком положении плохо защищает от холода.

В Германии встречаются хозяйства, применяющие даже тройную покрывку; но вместо этого, повидимому, лучше увеличить толщину первого слоя соломы.

Первая покрывка (солома+земля) применяется немедленно при закладке кучи; затем, если погода не слишком дождлива, то пережидают возможно долго, не накладывая второй покрывки, чтобы избежать разогревания кучи; материал подвозят заблаговременно и располагают вокруг кучи; он защищает при этом землю от промерзания, и тем создается запас талой земли для окончательной засыпки кучи при наступлении холодов.

<sup>2)</sup> См. рисунки в Вестнике С. Х. за 1904 г. №№ 1-й и 3-й (а также в книжке В. А. Харченко „Корнеплоды“).

зов или сильных дождей. В целях постоянной вентиляции верха часто применяют вытяжки, ставя вертикально (прямо на картофель, или, что лучше, на соломенную покрывку) снопики из соломы или тростника; тогда и после прикрытия землей возможен выход теплого и влажного воздуха через такую как бы вытяжную трубу; но недостаток этих вытяжек в том, что в них образуется роса, вода стекает вниз на картофель и, смачивая его, вызывает загнивание.

Этого недостатка не имеет приспособление, состоящее в устройстве долевого воздушного канала, проходящего по гребню кучи. Для этого концы соломы загибаются на гребень, а сверху кладется жердь или нетолстое бревно, на бревно вновь накладывается еще слой соломы, так чтобы концы ее спускаясь прилегли к бокам кучи, затем все прикрывается землей, и бревно вытаскивается; при этом солома не должна спадаться и, если посмотреть с другой стороны кучи, то чрез воздушный канал должен быть виден просвет другой стороны.

Иногда канал устраивается из столь толстой соломенной покрывки (20—30 сант.), что самый верх не покрывают землей.

Подобные приспособления достаточны для отвода водяных паров в том случае, если картофель укладывается сухим; если же картофель кладется сырым, или почва отличается значительной связностью и малой проницаемостью, тогда необходимо закладывать низовой вентиляционный канал (канавку), или еще лучше одновременно применять вентиляцию и низовую, и верховую.

Низовой канал может быть образован углубляющейся в почву канавкой, прикрытой деревянной решеткой, сколоченной из планок, поперек наложенными мелкими поленьями, кусками тычин (служивших для поддержки гороха) и другими подобными способами. Но можно создать низовой канал, и не углубляясь в почву, а поставивши посредине основания кучи сколоченный из планок остов канала (для этого продольные планки прибиваются с двух сторон гвоздями к поперечным досочкам, имеющим форму равнобедренных треугольников. см рис. 1. с.).

И в том и в другом случае, открывая выступающие концы канала или закрывая (тем полнее, чем сильнее холода), можно устанавливать больший или меньший обмен воздуха и регулировать температуру кучи.

За температурой куч часто следят с помощью термометров: это позволяет предупредить разогревание или отметить греющиеся кучи и пустить ранее других в переработку.

Для этого обыкновенно термометр вделывается в конец палки, которая втыкается в кучу; но нельзя сказать, чтобы такой способ был удовлетворителен. Во первых, при втыкании палки картофель ранится, чем легко вызвать образование очагов загнивания; во-вторых, через проделанные дырки легко проникает внутрь кучи холод, если ограничиваются простым присыпанием земли для их заделки; лучше вогнать возможно глубже пробку из свернутой соломы, а затем уже присыпать землей так, чтобы образовать выпуклость.

Чтобы избежать указанных неудобств, иногда вставляют по гребню небольшие деревянные трубы, проникающие через покрывку до верхних слоев картофеля; в них опускают термометр на шнурке и через несколько минут производят отчет; для ускорения лучше сразу применять несколько термометров. Понятно, что трубы эти должны хорошо закрываться, чтобы холод не проник сверху.

Но и при этом способе есть свои недостатки; именно вдоль труб между деревянной стенкой и покрывкой просачивается обыкновенно

вода и смачивает прилежащий картофель; затем от воды и мороза трубы легко дают трещины и тогда могут проводить холод внутрь кучи. С этим, впрочем, можно бороться, надевая на закрытые трубы еще чехол<sup>1)</sup>.

В целях экономии термометров можно не вкладывать термометры в трубы, а закупоривать концы последних основательно паклей (на 30 сант.) и лишь периодически вставлять термометр перед измерением температуры.

Обыкновенно весной, при наступлении теплой погоды снимают верхнюю покрывку, чтобы избежать нагревания кучи; но часто упускают из виду, что покрывка не только сохраняет тепло внутри кучи, но и наоборот, если снаружи воздух стал теплее, то она замедляет прогревание кучи; если же куча разогревается вследствие гниения, то ее следует совершенно раскрыть и отделить большие клубни от здоровых и последние вновь уложить, прикрывши слегка свежей покрывкой.

В случае, если бы картофель в кучах промерз (и это обнаружено во время), то можно поступать двояко; в местностях с суровыми стойкими зимами можно картофель заморозить окончательно, если же есть риск оттепели, то закрыть его соломой (толстым слоем), чтобы и в случае оттепели картофель не оттаял; мерзлый картофель можно брать по мере надобности, чтобы варить или запаривать его непосредственно перед употреблением (не оттаивая заранее). Другой исход — весь и замерший картофель запарить и употребить на винокурение, или наполнить вареным картофелем силос, для использования его в качестве квашенного корма (при правильном выполнении силосование влечет образование известного количества кислот, которые предохраняют массу от загнивания). Успех этого способа зависит прежде всего от сплошной плотной набивки запаренного картофеля, особенно у стен силоса, и прекращения доступа воздуха сверху. Реже силосуют сырой картофель, причем требуется разрезка его, чтобы можно было плотно набить силос и прекратить доступ воздуха внутрь силоса; для этого обычно сверху кладут доски и на них наваливают камни.

Чтобы избежать указанных неудобств, иногда вставляют по гребню небольшие деревянные трубы, проникающие через покрывку до верхних слоев картофеля; в них опускают термометр на шнурке и через несколько минут производят отчет; для ускорения лучше сразу применять несколько термометров. Понятно, что трубы эти должны хорошо закрываться, чтобы холод не проник сверху.

Но и при этом способе есть свои недостатки; именно вдоль труб между деревянной стенкой и покрывкой просачивается обыкновенно

<sup>1)</sup> В своих опытах Dr. Appel (1. с.) пользовался более совершенным приспособлением, именно он брал трубку длиной в 1 метр и диаметром в 8 сант., сделанную из цинка, с вырезом на нижнем конце, чтобы воздух внутри трубки мог сообщаться с окружающей средой; в трубку вставлялась деревянная палка в 1,3 м. длиной, в которую на конце врезан термометр; внешняя часть этой палки, входящая в трубку, обертывается паклей на протяжении около 40 сант. Трубки эти закладывались горизонтально при самой укладке куч, на высоте около 30 сант. от земли (быть может, лучше их закладывать еще выше); конец трубки входил между клубнями также сант. на 30, остальная часть почти целиком залегала в толще покрывки.

В некоторых единичных случаях и при этом обнаружено было затекание воды внутрь вдоль наружной стенки трубки; но это оказалось связанным с несколько наклонным (внутри) положением трубки; так что лучше давать даже небольшой наклон наружу.

В целях экономии термометров, можно не вкладывать на все время термометры в трубы, а лишь периодически вставлять термометр перед измерением температуры, закупоривая концы труб основательно паклей (на 30 сант.)

вода и смачивает прилежащий картофель; затем от воды и мороза трубы легко дают трещины и тогда могут проводить холод внутрь кучи.

Обыкновенно весной, при наступлении теплой погоды снимают верхнюю покрывку, чтобы избежать нагревания кучи; но часто упускают из виду, что покрывка не только сохраняет тепло внутри кучи, но и наоборот, если снаружи воздух стал теплее, то она замедляет прогревание кучи; если же куча разогревается вследствие гниения, то ее следует совершенно раскрыть и отделить большие клубни от здоровых и последние вновь уложить, прикрывши слегка свежей покрывкой.

Как бы ни хранить такой материал, как живые и сочные клубни, потери неизбежны; для Германии имеется подсчет, показывающий, каких размеров достигают эти потери по сравнению с другими статьями расходов картофеля, а именно: в до-военное время (пятилетие 1908—1912) из общего урожая в 44,2 милл. тонн расходовалось:

В пищу людям . . . . .	13,0	милл. тонн
На технич. переработку . . . . .	4,9	— —
На посевной материал . . . . .	6,6	— —
На порчу от гниения . . . . .	6,6	— —
Оставалось на откорм свиней и других животных . . . . .	13,1	— —

Потери от загнивания и других причин таким образом достигают 12-15 % от общего сбора; у нас они конечно не меньше, чем в Германии. Радикальным способом избежать этих потерь является сушка картофеля, одновременно дающая ряд других выгод.

Этот вопрос и был технически разрешен Германией; еще в 1894 г. был объявлен конкурс на способ превращения картофеля в непортящийся продукт для питания, вопрос о применении сушки с этой целью был решен положительно несколькими изобретателями аппаратов, но нужно было удешевить процесс настолько, чтобы была возможна сушка для кормления и целей технических, и этот вопрос был разрешен конкурсом 1902—1903 г., после чего сушка картофеля стала постепенно распространяться, и перед войной в Германии действовало 488 заводов по сушке; война особенно способствовала их развитию, так что только во второй половине 1914 года вновь основано было 200 заводов, а к октябрю 1916 г. общее число их достигло 824.

Перед сушкой картофель или предварительно превращается в резку, а затем подвергается действию нагретого воздуха или же картофель сначала запаривается, раздавливается и высушивается редким слоем на поверхности горячих металлических валов, с которых соскабливается в виде «картофельных хлопьев».

Сушка в виде резки (стружки) доступна для мелкого производителя, но вообще сушка картофеля может быть недорогой только при массовом производстве. Один пуд сухого картофеля (с 12—15 % влаги) получается чаще всего из 3,5—4,3 п. сырых клубней, смотря по содержанию в них сухих веществ; детальнее это указывается следующей таблицей:

% крахмала	12	14	16	18	20	22	24%
% сухого вещества	17,8	19,8	21,8	23,8	25,8	27,8	29,8%
Выход продукта (с 14% воды)	20,9	23,3	25,7	28,0	30,4	32,7	35,1

Стоимость сушки, конечно, очень различна; в Германии при конкурсе 1902 года крупные установки дали расход всего лишь в 2-3

копейки на пуд сырого картофеля, но затем подьем цен на топливо несколько изменил эти цифры (3-5 коп.) <sup>1)</sup>

Продукт сушки по составу приближается к зерновым продуктам, превосходя их по содержанию крахмала и уступая им, конечно, по содержанию азотистых веществ:

	Ячмень.	Овес.	Кукуруза.	Суш. картофель.
	В процентах			
Воды . . . . .	14,3	13,3	12,7	15,2
Азот. вещ. . . . .	9,5	10,5	10,1	6,6
Переварив. азот. вещ. . . . .	7,0	8,3	8,0	6,1
Жиров . . . . .	12,1	4,8	4,7	0,13
Углеводов . . . . .	67,7	58,0	68,6	72,5
Клетчатки . . . . .	3,9	10,3	2,3	1,9

Переваримость сушеного картофеля хорошая, пищевое его значение и удобства снабжения городского населения этой формой картофеля очевидны само собой.

По «крахмальным эквивалентам» Кельнер приравнивает сушеный картофель приблизительно к ячменю. Опыты кормления животных дают весьма хорошие результаты, при чем оказалось возможным для лошадей заменить сушеным картофелем или  $\frac{1}{3}$  овса или, с прибавкой богатых белками кормов (жмыхов), проводить эту замену более полно (Кельнер); но особенно сильно может быть использован сухой картофель при откорме свиней и рогатого скота <sup>2)</sup>

В сумме, преимущества этого способа консервирования картофеля сводятся к следующему:

- 1) сушка не только устраняет потери от загнивания, прорастания и дыхания в течение зимы, следующей за уборкой, она
- 2) превращает картофель в продукт, которым можно кормить в любое время года, который способен храниться несколько лет и потому выравнивает года избыточного и недостаточного производства картофеля
- 3) перевозка сухого продукта требует гораздо меньших расходов и становится возможной отправкой на значительные расстояния
- 4) сохраняя то же пищевое значение, при этом картофель выигрывает как кормовое средство, ибо сушеный картофель может заменять отчасти ( $\frac{1}{3}$ ) зерновые продукты (ячмень, кукурузу, овес) даже при кормлении лошадей;
- 5) поэтому введение сушки расширяет перспективы дальнейшего роста культуры картофеля, способной дать тройные против хлебов урожаи переваримых сухих веществ и содействующих поднятию урожаев других растений.

<sup>1)</sup> У нас для условий до-военных приводились такие соотношения:

Стоимость 1 п. сырого картоф.	Стоимость 1 п. сухого продукта.
при расх. 14 коп.	в 24 к. на пуд. прод.
10 к.	50
15 к.	68
20 к.	86
25 коп.	104
	112 коп.

(см. *Ипполитов*, Сушка картофеля, 1916 г.)

<sup>2)</sup> При больших дозах картофеля, бедного известью, добавка зерновых бобовых желательна как с точки зрения повышения белка, так и кальция; если не компенсировать недостаток извести в картофеле этим путем, то необходимы другие меры в том же направлении.

Из болезней картофеля первое место занимает появившаяся в 40-х годах в Англии и Франции и распространившаяся после того по всей Европе так называемая *мокрая гниль*, иначе *картофельная болезнь*, вызываемая грибом *Phytophthora infestans*, проникающим из больных посевных клубней в листья. Обнаруживается болезнь главным образом в июле и августе, когда на листьях появляются сначала грязные, но потом быстро буреющие и чернеющие пятна с белой каймой (последняя делается ясной лишь во влажной среде), ботва отмирает и издает неприятный гнилостный запах. Образующиеся в этих пятнах конидии грибка при влажной погоде заражают листья соседних растений (в сухом воздухе споры не прорастают); смываясь дождем, споры попадают также в почву, к клубням картофеля; непосредственно конидии (или образующиеся, затем, из них подвижные зооспоры, одевшись оболочкой) прорастают и внедряются в клубни, развивают в них гифы, которые перезимовывают при хранении в клубнях и обуславливают их заражение в течение зимы друг от друга и перенесение болезни вместе с посевными клубнями в поле. В качестве предупредительных мер против этой болезни рекомендуют: 1) удаление больных клубней из мест хранения, а тем более при посадке, 2) выбор наиболее стойких против болезни сортов (напр. «Magnum bonum», «Гос. канцлер», «Blauе Riesen», 3) выбор под культуру картофеля по возможности возвышенных и сухих мест (в опытах Марека по вопросу о зависимости заболевания от свойств почвы и влажности ее получилось на песчаной почве 14% больных клубней, на глинистой—36% и торфяной—26%), 4) устранение одностороннего избытка азотистых удобрений и навоза и 5) глубокую заделку и сильное окучивание—и то, и другое с целью затруднить проникновение конидий до клубней, которые повидимому не проходят глубже 10 сант. (хотя нужно отметить, что такие нормы не могут быть одинаковыми для разных почв). В опытах Вольни получалось:

с окучиванием . . . . .	2%	больных клубней
без него . . . . .	14%	»

При сравнении раннего и позднего окучиваний результаты получились в пользу первого. Прогревание посевных клубней погружением в воду при 50° С устраняет занесение болезни (по Jensen'у), но понятна трудность проведения этой меры (может быть, легче было бы прогревать посевные клубни в русской печи или в овине, но при внимательном соблюдении указанной температуры, при которой грибок уже отмирает, а клубень еще сохраняет всхожесть). Предупредительной мерой может служить еще опрыскивание *бордоской жидкостью*, состоящей из медного купороса и обожженной извести в разной пропорции (обыкновенно 1—2% CuSO<sub>4</sub> и 1/2—1% CaO). Как выяснилось из опытов, эта жидкость наиболее полезна при опрыскивании растений до обнаружения еще на них болезни и, кроме того, она проявляет свое действие лишь в тех случаях, когда опрыскивание производится в сухую погоду, в которую осадок хорошо засыхает на листьях и после уже трудно смывается дождем. Что урожай картофеля при опрыскивании бордоской жидкостью повышается, видно например из следующего опыта проф. Будрина (Новая Александрия): он опрыскивал картофель удобрением; получились урожай с десятины:

	Без	При
	опрыскив.	опрыскивании
с уч. без удобрения . . . . .	1091 пуд.	1250 пуд.
» » удобрен селитрой . . . . .	1587 »	1716 »

На участках-же, получивших калийные и фосфорнокислые удобрения, результат опрыскивания не был таким значительным (вследствие меньшей склонности растений к заболеванию). Применение бордоской жидкости, как полагает проф. Будрин, может иметь место лишь в хозяйствах интенсивных, в которых расход на опрыскивание не может сильно повысить общих крупных затрат, тогда как в экстенсивных хозяйствах с малым урожаем этот расход может не окупиться.

Для нас наиболее важной и верной мерой является выбор сорта, для чего нужен, однако, помимо общего, и местный опыт. Для Московской губ. по вопросу об иммунитете сортов картофеля к *Phytophthora* мы можем привести следующие наблюдения<sup>1)</sup> на фитопатологической станции Петровской Академии, произведенные М. С. Уткиным (пока только за один 1919 год):

	Пораженность листьев	% больных клубней	Урожай пробного рядка <sup>2)</sup>
Грация (розовые клубни). Редкие единичн. пятна (не на всех раст.) . . . . .		0	30,1
Switez Очень редкие пятна . . . . .		0	31,7
Занч Единичн. пятна (не на кажд. р.) . . . . .		0	29,1
Magnola Редкие пятна . . . . .		0	34,3
Всегда хороший («Immergut») Поражаемость ниже среднего . . . . .		0	32,2
Рейтан Редкие пятна . . . . .		0,5%	42,5
Эпикуреец Очень сильное поражение (ботва сгнила) . . . . .		0	28,7
Крюгер Очень редкие пятна (ботва сохранилась) . . . . .		2,5%	28,0
Аза Поражаемость ниже среднего . . . . .		3%	25,1
Dr. Орт Средняя . . . . .		3%	28,0
Элла Очень пораженная ботва (к уборке погибла) . . . . .		3,5%	24,0
Имп. Рихтера Средняя . . . . .		5,6%	32,1
Сибирский (Смолина) Средняя . . . . .		5,7%	25,5
Княжеская корона Средняя . . . . .		7%	28,0
Царский Средняя . . . . .		8,6%	26,3
Воронежский розовый Ниже средней . . . . .		13,5%	25,7
Шестинед. длин. белый Средняя . . . . .		16,0%	24,5
Проф. Симоновский Очень сильная . . . . .		35%	25,0
Ранний розовый Чрезвычайно сильная . . . . .		67%	34,5
Гр. Петровско-Разумовск. Средняя . . . . .		74%	32,0

По наблюдениям селекционной станции П. А. более устойчивыми оказались из поздних сортов: *Рейтан*, *Гранат*, *Свитязь*, *всегда хороший Воронежский*; среднеустойчивы: *Эпикуреец* (ранний), *Грация*, *Аза*, *Имп. Рихтера*, *Симоновский*, *Элла*, *Магнолия*; слабо-устойчивы: *Царский*, *Шестинедельный*, *Ранняя роза*, *Миндальный* и др.

При уборке картофеля с пораженной отмершей ботвой советуют предварительно срезать и удалить (или сжечь) ботву, чтобы клубни не соприкасались с ней и не заражались болезнью в еще большей мере, чем это было возможно во время роста; следует избегать по-

<sup>1)</sup> См. также данные Рудзинского в таблице, приведенной на стр. 18.  
<sup>2)</sup> Включая больные клубни.

ранения клубней (поврежденные клубни должны быть удалены, как и больные, из материала, идущего в лежку). Хранить клубни советуют в сухом не теплом помещении, также пересыпают золой или гашеной известью, или смесью сухого песка с известью.

Наибольшая щелочность достигается смесью золы с известью, потому желательны опыты для установления норм таких смесей с песком, которые были бы достаточно активны, но не понижали бы всхожести посевных клубней (для картофеля иных назначений уничтожение всхожести опасно, даже может иметь известные преимущества).

Загнивание клубней может вызываться целым рядом других организмов, кроме *Phytophthora*. Так, «сухая гниль» клубней вызывается различными грибами (напр. *Fusarium*), «мокрое гниение» также может вызываться разными организмами, в том числе и бактериями (*Clostridium butyricum*).

В предположении, что повторение культуры на том же месте может вызывать размножение вредящих клубням микроорганизмов, рекомендуют в этих случаях строже придерживаться плодосмена, чем вообще это требуется при культуре картофеля.

К грибным же болезням принадлежат: *парша* картофеля, выражающаяся разрастанием пробковой ткани по клубню пятнами, и *оспа*, или *бородавчатая болезнь* картофеля, выражающаяся образованием на поверхности клубня мелких (с булавочную головку) сначала беловатых, а потом темнубурых бородавок; различают разные формы парши: плоскую, глубокую, бугристую, смешанную. Заболевание вызывается тем, что гифы грибка заходят через чечевички и, распространяясь в паренхиме коры, убивают эту паренхиму и вызывают образование нового камбия и новой коры, в результате чего и появляется пятно или бородавка. Что эти болезни вызываются грибами, видно из опытов Франка, который, стерилизуя почву и клубни, не получал в урожае больных клубней. Эти болезни портят вид клубней, но существенно вреда им не приносят (кроме столового картофеля). Усиливаются они, как замечено, при долголетней культуре картофеля на одном и том же месте, при том некоторые сорта более склонны к заболеванию (напр. «Дабер»); утверждают также, что сухость и щелочная реакция почвы (избыточное известкование на песчаных почвах) способствуют таким болезням (но относительно роли известки требуется опытная проверка).

Повидимому, также вызывается грибами, но реже встречается *курчавость листьев*; эта болезнь состоит в скручивании листовых черешков и пластинок, при чем преобладает изменение зеленого цвета листьев в красноватый и прекращение образования этими листьями органического вещества. Так как болезнь переходит с посевным материалом на следующее поколение, то рекомендуют брать со стороны здоровые клубни для посева.

В последнее время в Западной Европе замечена еще одна болезнь — так наз. *рак клубней*, состоящий в том, что во время пребывания картофеля в поле, на месте глазков появляются светлые наросты с шероховатой поверхностью; постепенно эти наросты буреют и разрастаются, иногда покрывая весь клубень: под конец они приходят в разложение и ослизняются; хотя бы отчасти пораженные клубни плохо сохраняются. Болезнь эта вызывается грибом *Chlorophlyctis endobiotica* или *Synchytrium endobioticum*.

*Кольцевая гниль* сказывается в побурении слоя вдоль сосудистых пучков; причиной является бактериальное заражение пораненных

клубней; поэтому при склонности к проявлению этого заболевания приходится избегать разрезки клубней.

Из болезней, не связанных с жизнедеятельностью микроорганизмов, отметим *израстание* клубней. Израстание состоит в том, что клубни в первый же год дают столоны с сидящими на них молодыми клубнями, или молодые клубни образуются непосредственно из глазков первичных клубней, так что получается как бы ветвление клубней. Явление это наичаще наблюдается в случае перерыва роста; например, дожди, после продолжительной засухи, задержавшей развитие растения, вызывают снова усиленный рост, следствием чего может явиться израстание клубней. Если оно произойдет задолго до уборки, то урожай может не пострадать, только получаются более мелкие клубни; если же израстание начнется поздно, то оно обыкновенно сопровождается понижением урожая в количественном и качественном отношении (меньше крахмала); кроме того, вновь образовавшиеся (вторичные) клубни чрезвычайно плохо сохраняются, так что их рекомендуют отделять от первичных; поздние сорта более склонны к израстанию.

*Нитевидная болезнь* выражается образованием из клубня очень тонких, нитевидных, болезненных побегов; встречается, повидимому, при постоянной культуре на одном месте, при размножении мелкими частями клубня, быть может, не без влияния плохой обработки; точно причины не установлены.

Из *насекомых* наибольший вред картофелю приносит *колорадский* или *картофельный жук* (*Doryphora decemlineata*), поедающий ботву во взрослом состоянии и в стадии личинки. Отличается чрезвычайно быстрым размножением (в лето пара жуков дает до 60 мил.) и выносливостью к дождливой и холодной погоде. Этот жук производит страшные опустошения в Сев. Америке, в Европе появлялся не один раз, но всегда уничтожался в самом начале его губительной деятельности. Отметим, что картофель, теряя преждевременно ботву при повреждении жуком, не вызревает; вкус его неприятный, острый (благодаря этому существует в заметных размерах ввоз столового картофеля в Америку). Кроме того, *личинка майского жука* и *косячник* (личинка и целкуна *Agriotes segetis*) выедают клубни, и тем способствуют инфекции грибами и бактериями, *гусеницы озимой ночницы* (*Agrotis segetum*) и *гаммовой* (*Plusia gamma*) повреждают ботву картофеля; вред от этих насекомых незначителен.

#### ГЛАВНЕЙШИЕ ПОСОБИЯ ПО КУЛЬТУРЕ КАРТОФЕЛЯ.

*Стебут.*—Основы полевой культуры 1882.

Blomeyer.—Die landwirthsch. Nutzpflanzen, 1889.

Werner.—Kartoffelbau (Thaerbibliothek, неск. изданий). Remy.—Kartoffelbau, 1909. *Поггенполь.*—Картофель, 1897. *Богданов.*—Возделывание картофеля, 1903. *Винер.*—Культура картофеля, 1905. Wollny.—Saat und Pflege, 1888. *Будрин.*—Данные по культуре сельскохозяйственных растений.

Störmer.—Kartoffelbau, 1918 (в сборнике: Arbeitsziele der deutschen Sandwirtschaft nach dem Kriege).

*Харченко.*—Картофель и борьба с гнилью, 1919.

Früwirth.—Die Züchtung, Bd. III. 1906.

De-Vries.—(Развитие клубней) Landw. Jahrbücher 1878 г. Müller Thurgau.—(Замерзание и образование сахара в клубнях) Landw. Jahrbücher, 1880—86 гг. Aimé Girard.—Исследования по культуре картофеля, Сельское Хоз. и Лесоводство 1892 г. (также и отдельно).

Минист. Зем. и Гос. Им. Сельскохоз. и статистические сведения по матерьялам, собранным от хозяев. Возделывание картофеля в России, 1897 (и 1912).

Данные полевых опытов см. в «Трудах сети» (ст. Франкфурга, Венгеровского и Филипповского), «Итогах» Полтавского опытного поля, в отчетах Шатиловской ст. и других опытных учреждений.

Zeitschrift für Spiritusindustrie помещает отчеты об испытаниях сортов картофеля в Германии (см. Ergänzungshefte).

Jahresbericht für gesammte Landwirthschaft. (Bürstebinder) собирает за каждый год литературу по картофелю (преимущественно немецкую).

О зеленом удобрении (люпин) на песчаных почвах севера—см. *Доппельмайр*, Сельское Хоз. и Лесовод. 1917. Сераделла подкартофель—см. *Филипповский*, Землед. газета, 1914.

Машины по культуре картофеля—см. *Дудникова* и *Сладкова*, в Известиях Бюро по прикладной механике, т. V, 1913.

Сушка картофеля, см. *Иполитов*, 1916. Техническая переработка см. Zeitschr. für Spiritusindustrie, Известия В. О. Крахмально-паточных заводчиков etc.

О болезнях см. курс проф. *Ростовцева* (Фитопатология), Ежегодник Деп. Земл. о болезнях и повреждениях, сост. *Ячевским* (также брошюру последнего «Картофельная болезнь», 1910).

Проф. *Я. Никитинский*.—Указатель книг и брошюр по переработке и культуре картофеля. Известия крахмало-паточной промышленности, 1918.

## СОДЕРЖАНИЕ.

	<i>Страниц.</i>
Возделывание картофеля, как способ поднятия продуктивности полеводства. . . . .	4
Введение картофеля в культуру . . . . .	6
Морфологическая характеристика растения; строение и состав клубня . . . . .	8
Надземные органы . . . . .	11
Сорта картофеля. . . . .	12
Отношение картофеля к климату и почве . . . . .	20
Удобрение почвы под картофель . . . . .	22
Севообороты. . . . .	27
Обработка. . . . .	29
Способы размножения картофеля, влияние крупности клубня. . . . .	30
Разрезка, проращивание, обвяливание посадочных клубней . . . . .	32
Густота стояния, глубина посадки . . . . .	36
Способы посадки картофеля. . . . .	37
Уход за картофелем . . . . .	41
Некоторые особенные способы культуры; созревание картофеля и уборка. . . . .	45
Урожай картофеля; способы хранения. . . . .	48
Значение сушки картофеля . . . . .	60
Болезни картофеля . . . . .	62

#### ДРУГИЕ ПЕЧАТНЫЕ РАБОТЫ ТОГО-ЖЕ АВТОРА:

- 1) О распадении белковых веществ при проростании (1895).
  - 2) Белковые вещества и их превращения в растении в связи с дыханием и ассимиляцией (1898).
  - 3) Доступна ли культурным растениям фосфорная кислота фосфоритов? (1899).
  - 4) Результаты вегетационных опытов за 1899 и 1900 гг. (с 8 таблицами).
  - 5) Из результатов вегетационных опытов за 1901—1903 гг. С 12 таблицами.
  - 6) Из результатов вегетационных опытов (совместно с А. Г. Дояренко и И. С. Шуловым) 1904—07 г. Москва, 1909 г. 7) Тоже, за 1908—09 г. Москва, 1911 г. 8) Тоже, за 1910 г., Москва, 1912 г. 9) Тоже, за 1911, 1912, 1913 и 1914 гг. XI выпуск. XII печатается.
  - 10) К истории развития основных воззрений в агрономии (актовая речь) 1906 г.
  - 11) Химия растения, выпуск 2-й (Белковые вещества) 1914 г.
  - 12) Земская агрономия в Италии, 1909 г.
  - 13) Университеты и агрономия, 1910 г.
  - 14) По высшим агрономическим школам Европы, 1910 г.
  - 15) Частное земледелие, 5-е изд., 1914 г. (печатается 6-е изд.).
  - 16) Учение об удобрении. 4-е изд. 1912 г. (готовится 5-е изд.).
  - 17) Высшая школа, опытное дело и съезды, 1911 г.
  - 18) Единство строения белковых веществ и их основных превращений в растительном и животном организме, 1913 г.
  - 19) По поводу законопроекта об ученых степенях, 1912 г.
  - 20) Скандинавские письма, Москва, 1914 г.
  - 21) Аммиак как альфа и омега обмена азотистых веществ в растении, 1916 г.
  - 22) Недосевы, минеральные удобрения и военные нужды, 1916 г.
  - 23) Химия растения, вып. 1-й, 2-е изд. 1917 г.
  - 24) Агрономическая школа и политехнический строй, 1917 г.
  - 25) Неизвестный Стассфурт (об использовании золы в целях удобрения, 1919 г.
  - 26) Люпин, фосфорит и зола в безнавозном хозяйстве севера. (Изд. Общ. Ком. по делам удобрений), 1919 г.
-

# Центральное Товарищество „КООПЕРАТИВНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО“.

В ближайшее время Центральное Т-во „Кооперативное Издательство“ предлагает выпустить цикл серий популярных книг

## А. Историческая библиотека.

Под общей редакцией профессоров *С. В. Бахрушина, М. М. Богословского, К. М. Любавского и А. Н. Савина.*

Серия по русской истории имеет целью представить в форме очерков, доступных для мало подготовленного читателя, картину упорной и последовательной работы, выпавшей на долю русского народа в деле заселения территории и создания русского государства и культуры. Отдельные очерки включаются в рамки следующих периодов: 1) Киевская Русь; 2) Великий Новгород; 3) Удельная Русь и начало Москвы; 4) Московское Государство в XV—XVI вв.; 5) Смутное время; 6) XVII век; 7) Литва и Малороссия; 8) XVIII век и 9) XIX век.

**Б. „Строители жизни“** 20 очерков и

**В. „Самобытные люди“** 12 очерков.

Эти серии выпускаются под общей редакцией *Е. И. Боричевского, Б. А. Грифцова, М. А. Осоргина и И. Н. Розанова.*

На первый план будет выдвинута не столько объективная оценка характера творчества *строителей духовной жизни* России, сколько сама творческая личность. В этом составители видят основное педагогическое значение предлагаемых биографических очерков.

Серия „Самобытные люди“ является первым опытом ознакомления массового читателя с культурной ролью тех оригинальных и самобытных создателей жизни, имена которых малы, незаметны, порою совсем неизвестны, но жизнь и деятельность которых заслуживает не меньшего внимания и изучения, чем жизнь людей с громкими именами.

## Г. „Сельскохозяйственная библиотека“.

Издаваемая при участии профессоров *Е. А. Богданова, В. Р. Вильямса, А. Г. Дожренко, А. М. Дмитриева, М. И. Придорогина, Д. Н. Прянишникова и М. М. Щепкина*, под редакцией *А. Е. Кулыжного, Н. И. Любимова и А. В. Чапнова.*

В состав библиотеки войдет до 200 очерков, разделенных на подотделы: 1) Животноводство; 2) Пчеловодство; 3) Огородничество; 4) Луговое хозяйство; 5) Полеводство; 6) Плодоводство и 7) Земледельческие машины-орудия.

Кроме того, Издательским Отделом намечена к изданию серия книг по родителюведению и этнографии.

### ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ:

- |  |   |
|--|---|
| 1) Сборник П. П. Перцова. Русская и иностранная критика о Тургеневе. 20 р. | 4) Клейн.—Солнце . . . . . 3 р.                       |
| 2) Дживаниоли.—Спартак, истор. роман в переработке Коломенкиной. 5 р.      | 5) „ —Луна . . . . . 3 р.                             |
| 3) Максимов Е. Н.—Какие народы живут в России . . . . . 15 р.              | 6) Водовозова Е. Н.—Итальянцы . . . 3 р.              |
|  | 7) Гюго В.—Труженики моря (Жильит). — р.              |
|  | 8) Прянишников Д. Н., проф.—Корнеплоды . . . . . — р. |
|  | 9) Его же.—Картофель. . . . . — р.                    |

### ПЕЧАТАЮТСЯ:

- |  |  |
|--|--|
| 1) Водовозова Е. Н.—Испанцы.                             | 7) Богданов Е. А., проф.—Кормить животных следует по весу. Вып. I.         |
| 2) „ —Французы.  | 8) Покровский И. А., проф.—Право в его действительности и его стремлениях. |
| 3) Айхенвальд Ю. И.—Лев Толстой.                         | 9) Судейкин Г. М.—Проекты небольших жилых построек. Вып. I.                |
| 4) „ —Антон Чехов.                                       | 10) Его же.—Проекты небольших жилых построек. Вып. II.                     |
| 5) Готье Ю. В., проф.—Смутное время.                     |  |
| 6) Богословский М. М., проф.—Петр Великий и его реформа. |  |

### ГОТОВЯТСЯ К ПЕЧАТИ:

- |  |  |
|--|--|
| 1) Бартрам Н. Д.—Мастер-кустарь.   | 10) Розанов М. Н., проф.—Радищев.                        |
| 2) Бахрушин С. В., проф.—Строгановы и завоевание Сибири.   | 11) Савин А. Н., проф.—Первые поездки англичан в Москву. |
| 3) Богословский М. М., проф.—Русские помещики в Суздальской земле.                               | 12) Соколов Б. М.—Сказитель.                             |
| 4) Иванов М. Ф., проф.—Что такое правильное содержание сельскохозяйств. животных и уход за ними. | 13) Соколов Ю. М.—Сказочник.                             |
| 5) Кизеветтер А. А., проф.—Посомков.   | 14) Фабр.—Жуки навозники.                                |
| 6) Львов.—Как живут пчелы.   | 15) Его же.—Насекомые мертвороды.                        |
| 7) Любавский М. К., проф.—В. Хмельницкий.  | 16) Его же.—Пчелы.                                       |
| 8) Матасова Л. П.—Митрополит Филипп.   | 17) Фламарион Ф. К.—Земля.                               |
| 9) Перцов П. П.—Странствователь.   | 18) Яковлев А. И., проф.—Новгородские ушкунники.         |
|  | 19) Шамбинаго С. К.—Гоголь.                              |