



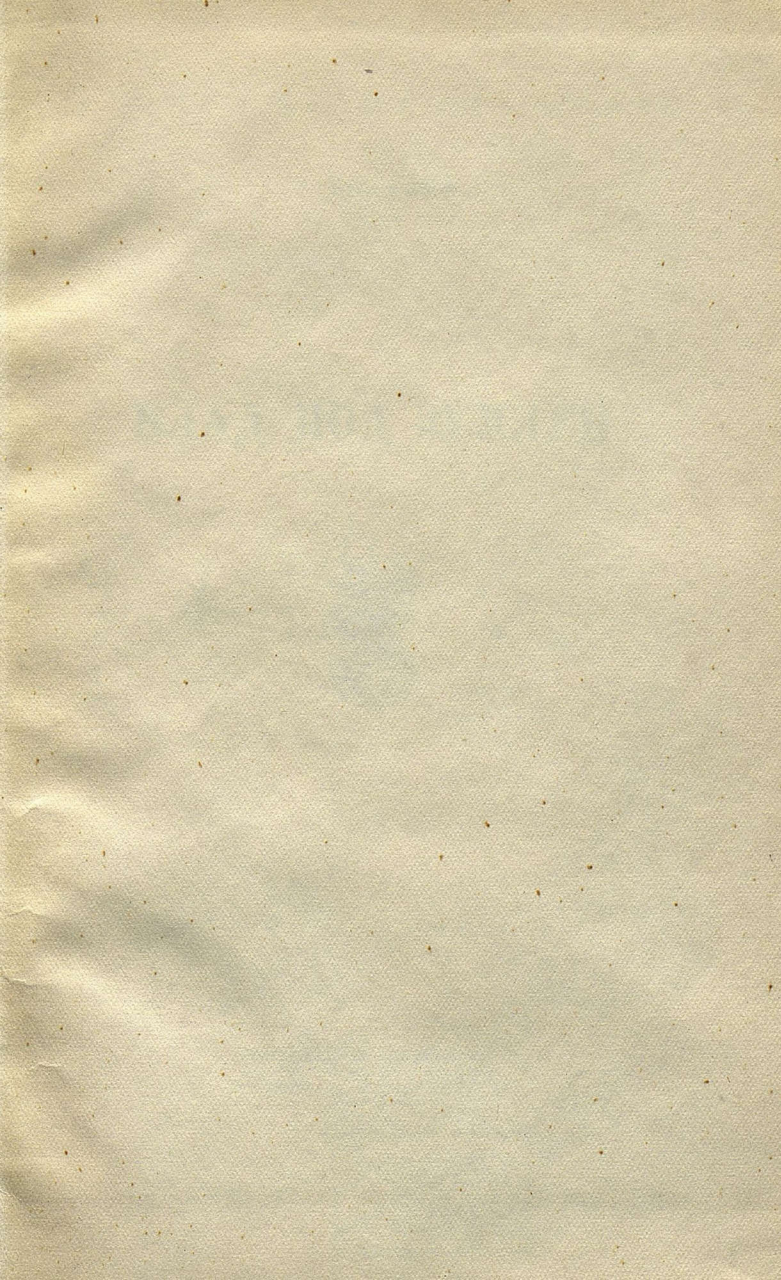
И. ВОЛЬПЕР

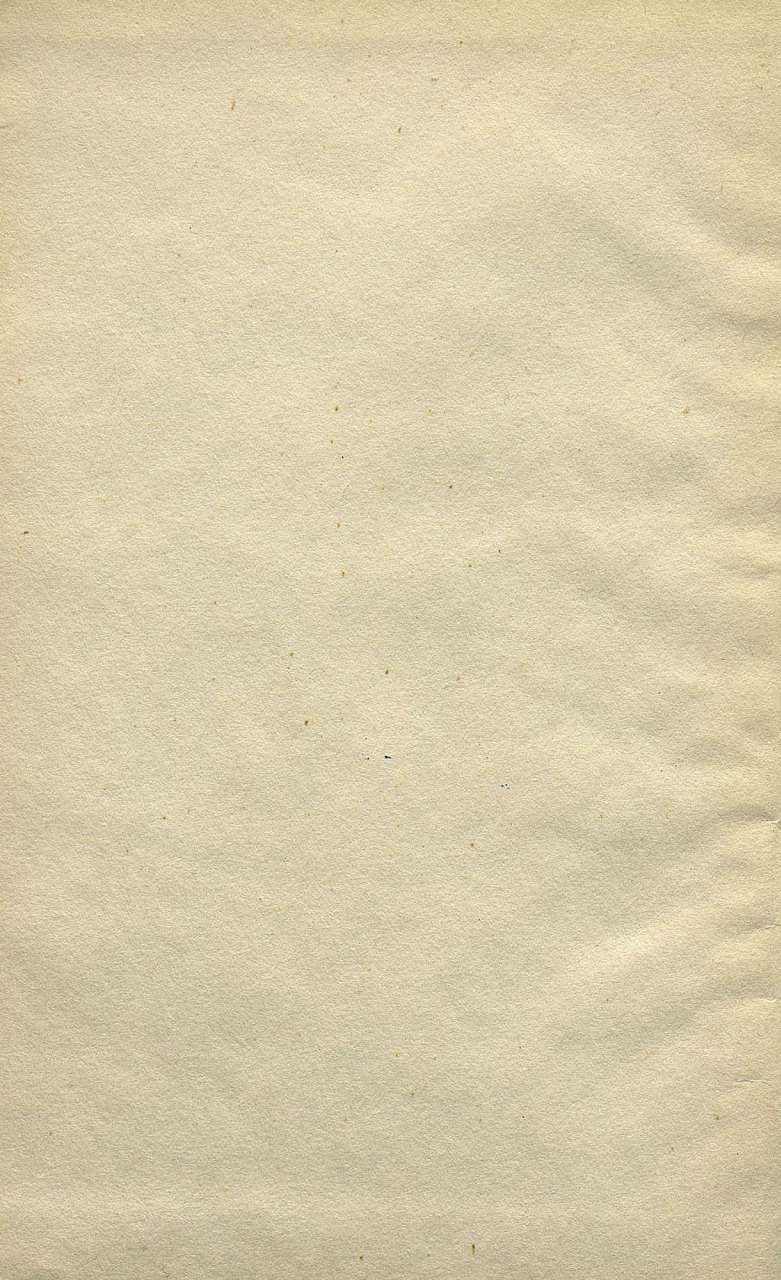


**КЛАД
ПОД ЗЕМЛЕЙ**



ДЕТГИЗ · ЛЕНИНГРАД · 1955





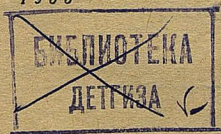
В ПОМОЩЬ ШКОЛЬНИКУ

И. ВОЛЬНЕР

КЛАД ПОД ЗЕМЛЕЙ



Государственное Издательство
Детской Литературы
Министерства Просвещения РСФСР
Ленинград
1955



47

59

63
В 71

Художник
Я. Таубвурцель

694144 кх дер

Российская государственная
детская библиотека

ГЛАВА ПЕРВАЯ,

в которой читатель знакомится с биографией перуанца, узнает о происхождении и развитии картофеля и его значении

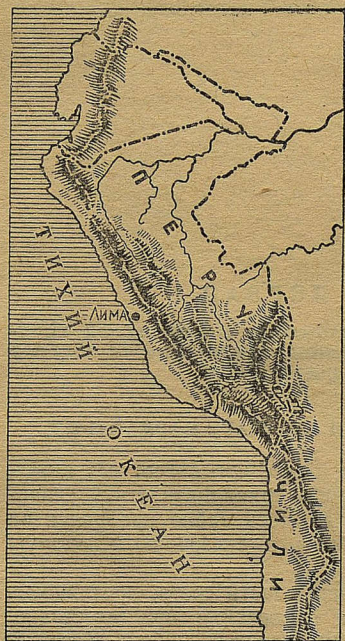
О МАЛЬЧИКЕ ПЕДРО И АПТЕКАРЕ ПАРМАНТЬЕ

Это было очень давно, более четырехсот лет назад. Юный искатель приключений, тринадцатилетний испанский мальчик Педро Чеза де Леон тайно пробрался на корабль, который направлялся в сказочную неведомую тогда страну Перу...

Далеко, в противоположной части света, протянулась вдоль берега Тихого океана эта древняя гористая страна. Ныне это одна из южноамериканских республик. Когда-то здесь жили и мирно трудились индейцы. Но еще много веков назад Перу покорили инки — потомки древнего воинственного племени. Они стали управлять страной, и Перу поэтому долго называли государством инков.

Богаты недра этой страны, роскошна и обильна ее растительность. Много в перуанской земле золота, серебра, нефти. Здесь растет хинное дерево, спасающее людей от малярии, цветет гевея, дающая сок натурального каучука. И, кроме того, везде и всюду, в горах и долинах растет много различных видов небольшого растения, которое индейцы называли «папа». Что же это за растение? Впрочем, о нем расскажем позже.

В конце XV, в начале XVI века испанцы и португальцы — самые искусные мореплаватели того времени — устремились в неведомые страны на покорение новых земель, на завоевание новых богатств. Дух алчности и на-



Карта Перу.

живы двигал ими, неприкрытый разбой и явный грабеж были их знаменем. И всё же нередко грабительские экспедиции эти сопровождалось большими и важными открытиями. В поисках индийских пряностей пересек Христофор Колумб на своих парусных кораблях-каравеллах Атлантический океан и в 1492 году пристал к неизвестному дотоле острову в новой части света. Так было положено начало открытию Америки. А спустя два десятилетия другой испанец — Фернандо Кортес — завоевал Мексику и вместо богатых кладов серебра нашел здесь новый замечательный напиток — какао. Правда, искали испанцы не только пряности и серебро. Губернатор Пуэрто-Рико —

Понсе де Леон, например, снарядил экспедицию, чтобы разыскать фантастический остров Бimini, где, по рассказам того времени, был «источник вечной молодости». Разумеется, никакого источника молодости он не нашел.

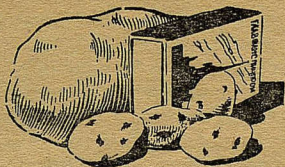
Приблизительно в то же время, то есть в начале XVI века, два испанских пирата — Франциско Писарро и Диего де Альмара — отправились в Южную Америку, намереваясь завоевать древнюю страну инков и овладеть ее золотыми богатствами. Вот на один из их кораблей и пробрался маленький Педро де Леон. Бандитская экспедиция Писарро и де Альмара была снаряжена на деньги, которые они получили от католического священника Фернандо де Лука. За выданную им ссуду капитаны-пираты

обязались разделить поровну между тремя участниками всё награбленное в покоренных землях добро.

Почти десять лет длилась неравная борьба индейцев и инков с хорошо вооруженными испанскими бандитами и головорезами. Испанцы оказались сильнее, и они, разумеется, победили. Страна была покорена. Тут же началось расхищение ее природных богатств, ограбление и истребление ее исконных жителей — индейцев. Много нового и необычного увидели завоеватели в покоренной ими стране. Но особенно поразило испанцев то, что всё население Перу питалось какими-то странными, на их взгляд, подземными плодами. Это были подземные плоды невзрачного на вид растения «папа», ныне хорошо нам знакомого картофеля. Климат в Перу своеобразный. Ночью здесь холодно, а днем сильно греет солнце. И вот по ночам индейцы замораживали клубни, а днем сушили их на солнце. Высушенный продукт они называли «чуньо» и употребляли в пищу. Это были своего рода консервы древних перуанцев. Уже найдено много памятников, свидетельствующих о том, что картофель был известен в Перу еще с незапамятных времен. В погребеньях и могильниках индейцев обнаружены вазы, имеющие форму одной или двух, соединенных между собой, картофелин. Там же найдены остатки самих растений и даже высушенный картофель — «чуньо». Советский ученый, профессор С. М. Букасов, исходивший не одну тысячу километров на древней родине картофеля, указывает, что человек и картофель как бы шли навстречу друг другу. Движимый чувством голода, первобытный человек искал в земле съедобные корни и наткнулся когда-то на клубни картофеля. Так некогда, может даже в доисторические времена, предки индейцев открыли картофель. Ну, а что же стало с маленьким испанцем Педро Чеза де Леон? Попад в Перу, он сначала был поражен невиданными постройками; его удивили местные порядки и быт индейцев. Но Педро был наблюдательным и любознательным парнем. Всё, что он видел в новой стране, он запоминал и аккуратно записы-



Корабль Франциска
Писарро.



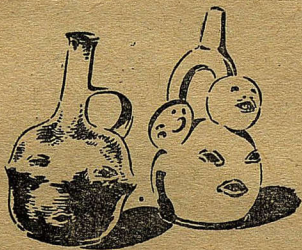
Клубень картофеля и чуньо.

ваются мягкими, как печеный каштан; при этом они покрыты кожурой, не толще кожуры трюфеля». В своей книге он описал и торжественный праздник урожая в одной из местностей Перу. Он рассказывал о том, что индейцы счастливы и беспечны, когда получают хороший урожай картофеля. Так, наряду с золотом нашли испанцы в Перу простую картошку. И безвестный доселе перуанец впервые появился в Европе.

Отныне начинаются его приключения и похождения на землях Старого света. Нельзя сказать, чтобы картофель — назовем перуанца его настоящим именем — был особенно хорошо встречен европейцами. Мало кто знал тогда в Европе, какая большая польза будет людям от этого скромного и безвестного выходца из страны инков.

Имеются сведения, будто испанцы сначала пробовали есть картофель в сыром виде. Ну, конечно, в таком виде он не пришелся им по вкусу. Лишь спустя некоторое время европейцы научились употреблять в пищу картофель в вареном или печеном виде. Считают, что после Испании картофель попал в Италию. Здесь, за некоторое сходство с трюфелями его называли «тартуфолью».

В Англию картофель был завезен в конце XVI века, как полагают, адмиралом Вальтером Релеем. Недаром здесь сохранилась даже песенка об этом:



Картофелеобразные сосуды

«В Югале веселом
Он Релеем был посажен,
И из Мэнстера картофель
По сегодня знаменит и славен»

Но не так уж славили в то время картофель, как поется в песенке. Многие признавали его годным разве только в качестве корма для свиней. А когда прусский король Фридрих II издал указ о разведении картофеля в Германии, то вслед за этим он послал драгун, которые заставляли крестьян насильно сажать его. Но время шло, и постепенно новая культура сама стала завоевывать себе признание. Сначала картофель больше всего разводили как лекарственное растение. Имеется, например, свидетельство о том, что в конце XVI века в польском городе Вроцлаве почти каждый аптекарь разводил картофель. Спустя некоторое время стали даже оспаривать честь его разведения. Так, например, венгерский барон Аппель Капосканий доказал, что он первый ввел картофель в Венгрии, и за это он получил право изобразить на своем фамильном гербе... картофельные клубни.

Любопытна история картофеля во Франции, куда он попал во время царствования Людовика XVI. Французы дали картофелю свое название: «пом де терр». По-русски это значит — «земляное яблоко». К слову сказать, это название в русском переводе перешло потом в Россию и довольно долго держалось в русском языке.



Картофель
на гербе.

Во Франции «яблоки» эти были сначала встречены весьма недружелюбно. Даже знаменитая «Большая энциклопедия», которую издавали в 1765 году виднейшие ученые Франции, и та писала, что картофель — это грубая пища, годная только для нетребовательных желудков. Скоро, однако, нашелся во Франции человек, который быстро и по заслугам оценил картофель. Это был парижский аптекарь Антуан Огюст Пармантье.

Еще в 1771 году Пармантье писал: «Среди бесчисленного множества растений, которые покрывают поверхность суши и водную поверхность земного шара, нет, быть может, ни одного, которое с большим правом заслуживало бы внимания добрых граждан, чем картофель». Но вначале «добрые граждане» Франции не разделяли восторгов Пармантье. Однако энтузиаст-аптекарь был неутомим в своем стремлении распространить у себя на родине новую полезную культуру. Чего только он не делал! И просьбы, и уговоры были пущены им в ход.



На огороде Пармантье.

Передают, что как-то Пармантье удалось уговорить короля отведасть одно из блюд, приготовленное им из картофеля. Блюдо понравилось королю, а там уже в высших кругах французского общества пошла своего рода мода на картофель.

Но Пармантье это не удовлетворило. Он хотел, чтобы простой народ оценил новое растение. И тут он решил пойти на маленькую хитрость. Выхлопотав себе небольшой участок земли под Парижем, Пармантье посадил на нем картофель. Но как вызвать интерес населения к новому диковинному растению? Пармантье выставлял днем чуть ли не целый отряд солдат для охраны своего огорода.

Ночью же стража уходила, и каждый мог свободно пройти на огород. Охрана заинтересовала крестьян. Нашлось немало любителей, которые решили проверить, что же это так ревностно охраняет чудака-аптекарь. Они приходили ночью, тайком брали клубни и стали сажать их у себя.

А этого Пармантье только и добивался. Очень скоро французские крестьяне по достоинству оценили новую культуру.

Так своим успехом во Франции картофель во многом оказался обязанным скромному парижскому аптекарю. Были даже когда-то намерения соорудить Пармантье памятник во Франции. Но, как это часто бывало в те времена, людей не всегда ценили по их действительным заслугам. Памятник, украшенный фризом с картофельными клубнями и надлежащей хвалебной надписью, установили не во Франции, а в германском городе Оффенбурге, и не Антуану Пармантье, а английскому адмиралу Френсису Дрейку, командовавшему пиратскими кораблями. Без всяких на то оснований считали, будто бы он первый развел картофель в Европе.

А Пармантье памятника так и не поставили. Зато простые люди Франции сохранили о нем благодарную память: каждый год на могиле его, на парижском кладбище Перлашез, цветут кусты картофеля...

БУДЬТЕ ЗНАКОМЫ

Мы называли картофель перуанцем. Но название это не точное. Ученые предполагают, что наши европейские сорта картофеля произошли не из перуанских, а возможно, что из чилийских видов. Поэтому прежде всего, для более близкого знакомства, уточним: как же по-настоящему надо именовать картофель, какое место он занимает в мире растений, какова его ботаническая родословная?

Еще со времен знаменитого шведского естествоиспытателя Карла Линнея принято все многочисленные растения, населяющие сушу и водные пространства земли, делить на семейства, роды и виды. Картофель, говорит нам наука о растениях — ботаника, — относится к семейству пасленовых. Это довольно обширная семья растений. Она насчитывает более двух с половиной тысяч видов. К ним кроме картофеля относятся краснооранжевые томаты, горькие перцы, синие баклажаны и даже ароматный табак. Все они — близкие родственники картофеля. К тому же семейству пасленовых относятся и такие ядовитые растения, как белена и дурман. Недаром говорят: семья не без уroda. Впрочем, и они находят себе полезное применение: их используют для приготовления некоторых лекарств. Есть в этой семье и такое причудливое растение, как сладко-горький паслен. Корочка у стебля сладкая, а сердцевина горькая, ядовитая.

В большой семье пасленовых картофель относится к роду «Соляnum». Но и этот род не так уж мал: в нем также числится более тысячи видов разных растений. Спустимся еще на одну ступеньку; и вот тут мы встретимся с тем видом, к которому и относится наш картофель. Это вид «туберозум». Итак, будьте знакомы: «Соляnum туберозум» из семейства пасленовых. Таково полное и точное название нашего старого знакомого. Вероятно, не найдется теперь ни одного человека,



Семейство
пасленовых.

который не знал бы, как выглядит картофельное растение, как оно растет.

Познакомимся с ним ближе.

Картофель — цветковое многолетнее растение, хотя культивируется оно, как однолетнее. Это значит, что растение живет только один год, — точнее, даже одно лето. Каждый год весной оно рождается, а к концу осени заканчивает свой жизненный путь. Картофельное растение представляет собой куст из травянистых стеблей с листьями. В кусте обычно бывает от четырех до восьми стеблей. Лист у картофеля сложный: он состоит из черенка, на конце которого — основная доля; по сторонам имеется по несколько пар боковых долей.



Куст картофеля.

Как и другие цветковые растения, картофельный куст летом цветет. Цветение куста начинается приблизительно через месяц после того, как появились всходы. Цветки — белые, краснофиолетовые или синей окраски. Чашечка цветка пятилистная; венчик его состоит из пяти сросшихся лепестков. В середине цветка имеется пять тычинок. Отдельные цветки, как правило, собраны в соцветия. Лет двести назад, когда картофель только появился во Франции, цветки его очень высоко ценились.

Передают, что французская королева Мария-Антуанетта однажды украсила свою шляпу букетом картофельных цветков. Этого было достаточно, чтобы все придворные франты и великосветские модники последовали ее примеру. Больше того, вокруг дворцов да в помещичьих усадьбах специально стали устраивать картофельные клумбы исключительно ради цветков картофеля. Но ценность картофельных цветков, разумеется, не в их красоте. Смысл цветения заключается в том, что к концу лета из цветков образуются плоды — небольшие зеленые ягодки с мелкими семенами. При полном созревании ягодки белеют. Эти плоды картофеля не едят: они ядовиты.

Но куда же всё-таки используются картофельные

ягоды? Ведь в них заключены семена, и надо думать, что они идут для посева, для размножения картофеля. Но как ни странно, семена эти для посева применяют сравнительно редко и в незначительных количествах. Только ученые да агрономы-селекционеры пользуются ими для получения рассады при выведении новых сортов картофеля. Впрочем, бывает, что люди иногда вынуждены обратиться к семенам. Так было в Ленинграде в 1942 году, во время блокады. Клубней картофельных не хватало, и ленинградцы сеяли большое количество картофеля семенами. Обычно же в совхозах и колхозах, на полях и огородах, картофель размножают не семенами, а клубнями; его не сеют, а сажают. Клубни — это как раз та часть растения, которую мы едим и ради которой мы его разводим.

Что же представляют собой клубни? В отличие от многих других растений у картофеля не один обычный стебель, который несет на себе листья, цветы, а потом и плоды. Кроме наземных стеблей у него имеются еще и стебли под землей. Они называются столонами, и на них при созревании картофеля вырастают мясистые утолщения — клубни.

На поверхности клубня, на кожуре его можно увидеть несколько небольших впадинок. Их называют глазками. В глазках этих белеют совсем маленькие пупырышки — почки. Из глазка, вернее из какой-нибудь одной почки, выбивается росточек, а затем развивается стебель нового картофельного растения. Всходы обычно появляются через двадцать — двадцать пять дней после посадки. Клубни бывают разной формы — округлые, удлиненные, бочко-



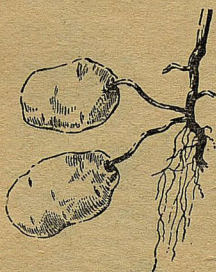
Лист картофеля.



Цветки картофеля.



Плоды картофеля.



Клубни и столоны.



Имандра



Лорх



Советский



Эпран



Ранняя роза

Сорта картофеля.

образные. Различаются они и по окраске: белые, розовые, фиолетовые и даже красные. Но еще больше разнятся они друг от друга по своему составу, по скороспелости и по урожайности.

Все выращиваемые у нас сорта картофеля принято делить на три основные группы: столовые, кормовые и заводские. К столовому картофелю относятся те сорта, которые мы непосредственно употребляем в пищу. Кормовые — идут на корм скоту. А заводские сорта поступают на заводы, где из них вырабатывают крахмал, патоку, спирт.

Здесь были названы только основные группы картофеля. Но сколько в каждой группе имеется еще отдельных разновидностей, сортов, названий?! Некоторые из этих сортов носят имена ученых и агрономов, которые вывели их; другие — названия географического происхождения; третьи получили свои имена в честь какого-нибудь события или явления. Среди многочисленных сортов картофеля вы встретите «октябренка» и «курьера», «снежинку» и «раннюю розу», «советский» и «серп и молот», «лорх» и «вольтман», «эпикур» и «парназию», «имандру» и «камера-раз» и многие другие. И все эти разнообразные сорта, выведенные человеком, по всей вероятности, произошли от одних предков — от диких южноамериканских картофелей. Он, стало быть, относится к растениям-переселенцам. Это, однако, не помешало ему сравнительно быстро освоиться на новых местах. Как рис из Индии, чай из Китая или хлопок из Египта, картофель за последние

полтора-два столетия широко распространился по всему свету. Его можно встретить в Заполярье и в субтропиках, на склонах южноамериканских Анд и на широких русских равнинах, за полюсом холода и на солнечном юге. У нас, в Советском Союзе, картофель чувствует себя, как дома. Новоселье стало для него новой родиной. Исконный обитатель наших центральных и северных областей, он хорошо прижился и на черноземе Украины, и на поливных землях Средней Азии, и даже в суровой Хибинской тундре... Невольно возникает вопрос: давно ли разводится в нашей стране картофель? Откуда и когда он появился в России?

ВТОРАЯ РОДИНА

О том, как попал картофель в Россию, рассказывается обычно такая история. Когда русский царь Петр I был в Голландии, то он будто бы послал из города Роттердама своему приближенному графу Шереметьеву мешок картофеля и строго наказал разводить его в России. Вот с этого мешка картофеля будто бы и началась вся история русской картошки.

Может быть, это и так. Но роттердамский мешок царя Петра был лишь одним из многочисленных путей проникновения картофеля в Россию. Ученые установили, что уже в середине XVIII века во многих русских городах и местностях крестьяне и огородники разводили картофель. Предполагают, что частично он был завезен русскими солдатами и офицерами, которые в 1763 году возвращались из Пруссии после семилетней войны. Первое время картофель в России считался диковинкой. Хотя петербургские огородники разводили его еще в тридцатых годах XVIII века, но картофель ценился очень дорого, и простые люди не могли его покупать.

Картофель подавали тогда как редкое и лакомое блюдо на придворных балах и банкетах. И, как это ни покажется странным, посыпали тогда картофель не солью, как это теперь делаем мы, а сахаром. Постепенно русские люди шире и больше узнали о пользе картофеля. Двести лет тому назад издавался у нас журнал под таким любопытным названием: «Сочинения и переводы, к пользе и увеселению служащие». И вот в одной из статей этого

журнала говорилось о том, что «земляные яблоки», то есть картофель, — приятное и здоровое кушанье. Указывалось, что из картофеля можно печь хлебы, варить каши, делать клецки и пирожки. Очень полезную и плодотворную работу по разведению картофеля в России проделали тогда русские врачи и ученые. Большую роль в этом вопросе сыграла и Медицинская коллегия — учреждение, ведавшее лечебными делами.

По своему значению эта «коллегия» была вторым, после Академии наук, научным учреждением России. И когда в шестидесятых годах XVIII века на Севере, в Карелии и в других местах разразился голод, Медицинская коллегия подала в январе 1765 года в высшее административное учреждение русского государства — в Сенат — специальную записку — рапорт. В этом рапорте говорилось, что лучший способ борьбы с голодом «состоит в тех земляных яблоках, кои в Англии называются потетес, а в иных местах земляными грушами, тартуфелями и картуфелями». Там же указывалось, что клубни для посадки можно приобрести у «партикулярных людей» (так называли невоенных) и что картофеля в Петербурге «весьма много».

Что же предпринял Сенат, получив такой рапорт? Он издал специальный указ. Вот что сказано было о картофеле в этом указе: «По той великой пользе сих яблок и что они при разводе весьма мало труда требуют, а оный непомерно награждают и не только людям к приятной и здоровой пище, но и к корму всякой домашней животине служат, должно их почестъ за лучший в домостройстве овощ и к разводу его приложить всемерное старание».

Хоть написано это почти двести лет назад языком, нам непривычным, а всё же в указе Сената правильно оценен картофель. Неверно одно, будто картофель «при разводе весьма мало труда требует»; всё остальное — правда.

Помимо указа Сенат выпустил еще и специальное «наставление», то есть руководство, по разведению картофеля. В нем содержалось полное собрание всех научных и практических сведений того времени об этой сравнительно новой в России культуре. Кроме того, были разосланы семена и клубни во все губернии и даже в самые отдаленные местности России. Многого достигли в России в области картофелеводства после издания указа Сената.

Были, разумеется, и неудачи, но русских людей это не смущало, и они с охотой брались за разведение картофеля. Особенно успешно прошли первые опыты в Новгородской губернии, где почва и климат оказались очень подходящими для картофеля. Были разработаны в то время и новые способы посадки и обработки картофеля и даже выведены новые сорта его. Мало того, русские завезли картофель далеко на Восток, даже в русскую Америку, на Аляску.

Что же касается центра России, то еще в середине XVIII столетия картофель разводили в больших количествах в окрестностях Петербурга, а спустя несколько десятков лет он стал широко известен и на севере России — в Сибири, в Архангельской, Вологодской и других губерниях. Находились, правда, тогда невежественные люди, особенно среди части духовенства и старообрядцев, которые всячески настраивали народ против новой культуры. Некоторые попы называли картофель «чортовым яблоком», «проклятым зельем», рассказывая о нем всяческие нелепости и небылицы. Чтобы рассеять недоверие, энтузиасты картофеля сочиняли и распространяли специальные стихи, агитирующие за картофель. Вот одно из них:

«Картошки вкусны, сытны, сладки,
И лишь те люди гадки,
Которые мнят,
Что богом картофель проклят».

Русские крестьяне и без этих наивных стишков оценили достоинства и пользу картофеля и с охотой его разводили.

И несмотря на это, в 1842 году разразился в Пермской губернии «картофельный бунт». Он возник после того, как царь Николай I приказал крестьянам ряда губерний в обязательном порядке сажать картофель. В старых исторических материалах говорится, будто крестьяне не желали подчиниться этому приказу. Но дело было совсем не в картофеле. «Картофельные бунты» явились результатом общего недовольства крестьян гнетом помещиков и крепостников. Государственные крестьяне Пермской и других соседних губерний боялись, что по этому «картофельному» указу царя они попадут в крепостную зависимость. Царские же чиновники, чтобы скрыть истинную

причину крестьянских восстаний, изображали их как результат нежелания крестьян разводить картофель.

Большое значение в развитии картофелеводства в России имела работа Вольно-экономического общества. Оно было организовано в Петербурге в 1765 году и проводило большую работу по улучшению отсталого сельского хозяйства русских помещиков. В обществе принимали участие многие видные ученые того времени и передовые русские люди. Большую работу они проводили и по широкому распространению в России картофеля. Среди них особенно выдающуюся роль в этом сыграл первый русский ученый агроном Андрей Тимофеевич Болотов.

Он родился в 1758 году и прожил 95 лет. Восьми лет от роду Болотов был зачислен на военную службу, а десятилетним мальчиком получил чин капрала. Уже взрослым человеком он в качестве офицера участвовал в семилетней войне в Пруссии, а затем по окончании войны бросил военную службу и вышел в отставку. Поселившись в деревне, Болотов стал усиленно заниматься сельским хозяйством, проводил всякого рода научные опыты и исследования. Много труда и времени посвятил он картофелю; написал о нем ряд интересных статей, разработал способы хранения картофеля, использования его для пищи, добывания из него крахмала. Болотов не был единственным пропагандистом картофеля.

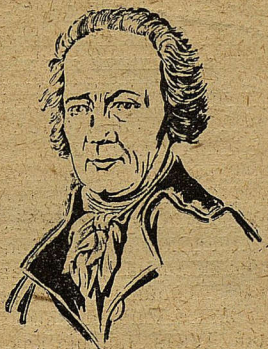
Находилось в России немало и других энтузиастов новой культуры. К ним, например, можно отнести и замечательного ученого конца XVIII века — академика Василия Михайловича Севергина. Будучи по образованию минералогом и химиком, он находил время заниматься и пропагандой картофеля.

Немало было и простых людей, которые добились замечательных успехов в деле распространения картофеля. Так, например, некто Михалев еще в 1857 году получил серебряную медаль Вольно-экономического общества за то, что в Верхоянске, на самом полюсе холода, успешно разводил картофель. Петербургский огородник Ефим Андреевич Грачев, выходец из ярославских крестьян, за большие и плодотворные труды по выведению новых сортов картофеля получил шестьдесят медалей на различных выставках в России и за границей. На международной выставке садоводства в Петербурге грачевские сорта картофеля были признаны наилучшими.

Кроме своих собственных сортов Грачев ввез к нам и два новых сорта картофеля — «раннюю розу» и «народный», которые потом стали широко известными в России.

Достоинство удивления, что даже в те годы — почти 80 лет назад — простого русского огородника Грачева избрали в члены Парижской академии сельского хозяйства. В те времена это было большой честью и признанием немаловажных заслуг. В самой же России имя Грачева вскоре позабыли.

Так картофель в России нашёл свою вторую родину. Подлинное же второе рождение его произошло только после Великой Октябрьской революции. В царское время государство очень мало заботилось о благе народа, о его нуждах и питании. Работа по улучшению и разведению картофеля велась одиночками-энтузиастами. Никакой seriously организованной научной работы с картофелем не проводили. О семенах тогда не заботились и посадки картофеля были беспородными. Специальных сортов для разных климатических или почвенных районов не подбирали. Потому-то и урожаи в старое время были низкими: в среднем собирали по 60—70 центнеров картофеля с гектара.



А. Т. Болотов.

НА „СЕВЕРЕ ДАЛЬНЕМ“, „НА СОЛНЕЧНОМ ЮГЕ“...

Советская власть создала все необходимые условия для развития и расцвета наук, для подлинного подъёма сельского хозяйства. Большая научная работа развернулась и по картофелю. Уже в первые годы советской власти под Москвой была создана опытная станция, которую впоследствии реорганизовали в специальный институт картофельного хозяйства.

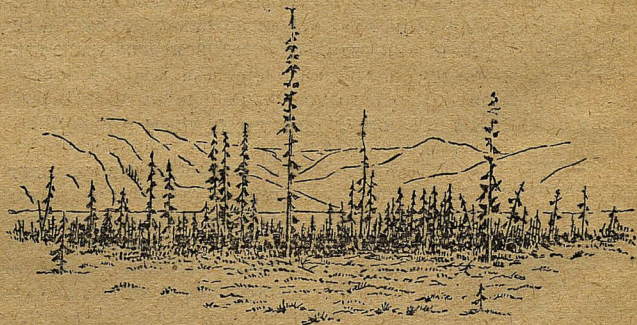
На протяжении более полутора столетий культура картофеля развивалась главным образом в центральных

34965



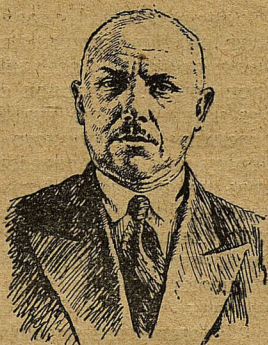
районах страны. На Крайнем Севере картофеля не было вовсе. Очень мало сеяли его и на юге. Поэтому еще тридцать с лишним лет назад началась в нашей стране борьба за продвижение картофеля на Крайний Север. Отдельные попытки выращивать картофель в северных районах и особенно в Сибири делались еще в прошлом столетии. Большую и полезную работу в этой области проделали декабристы, сосланные в Сибирь императором Николаем I после подавления восстания 14 декабря 1825 года. Так, декабрист Ф. П. Шаховской разводил картофель под Туруханском, А. Я. Якубович — под Енисейском, Матвей Муравьев-Апостол — в районе Вилюйска. Но кого интересовали тогда начинания опальных революционеров, этих первых пионеров северного земледелия? Да и помимо этого опыты их производились на крохотных участках и серьезных результатов, разумеется, дать не могли.

После революции была поставлена задача продвинуть картофель в карельскую тундру, туда, где люди никогда не видели овощей. Издавна далекому северу был вынесен суровый и беспощадный приговор. Иностранные ученые, а к ним присоединились и некоторые русские, утверждали, что на Крайнем Севере расти ничего не может; заниматься здесь земледелием бессмысленно и бесполезно. Но ведь Крайний Север — это огромное, необозримое пространство, на котором могли бы поместиться все государства Западной Европы, вместе взятые! Это тундры и болота



Хибинская тундра.

Карелии, суровая Колыма, далекая Камчатка, — гигантская площадь в десять миллионов квадратных километров! Долго оставалась эта огромная страна недоступной, загадочной, никому не нужной землей. И только советская власть отменила старый несправедливый приговор. Решено было начать широкое наступление на север. Это наступление было развернуто по всему фронту. Строились дороги, воздвигались жилища, изыскивались и осваивались скрытые ископаемые богатства, стало развиваться животноводство, земледелие.



И. Г. Эйхфельд.

В огромной армии разведчиков и пионеров севера, выступивших на борьбу с природой, был маленький отряд овощеводов. Состоял этот отряд из нескольких человек, и возглавлял его молодой тогда агроном, ныне президент Академии наук Эстонской ССР — Иоганн Гансович Эйхфельд.

Первый бой дан был отрядом суровой и неприветливой хибинской тундре. Здесь, в краю «непуганных птиц», на берегу озера Имандра, весной 1923 года была основана Заполярная опытная станция.

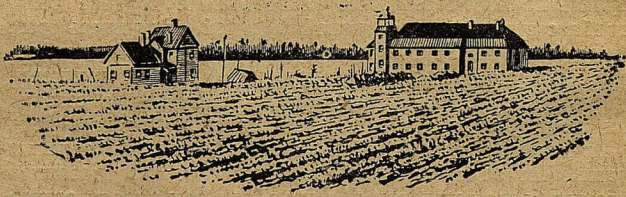
... Тяжела была борьба с суровой северной природой, с ее жгучими морозами, студеными ветрами. Даже такие безобидные зверьки, как зайцы, и те всячески мешали агрономам. Появятся на грядках первые всходы, а зайцы тут как тут. Приходилось тогда Эйхфельду не только выращивать картофель и капусту, но и с ружьем в руках караулить по ночам молодые всходы. Еще труднее была борьба с суровой и капризной погодой. Случилось раз, а это было летом, в августе, ударил вдруг ночью мороз. Весь участок опытного огорода был покрыт инеем. Вчера еще зеленели сочные кусты картофеля, а сегодня они стояли черные, обожженные морозом. Но вот среди почерневших грядок Эйхфельд заметил несколько зеленых кустов. Что за чудо? Нет, вовсе не чудо. Это оказались потомки более выносливых и устойчивых к холоду сортов картофеля. Они не испугались осеннего заморозка и пол-

ностью выжили. Природа как бы сама подсказывала людям: вот они, годные для Крайнего Севера сорта картофеля, отбирайте, закаляйте их! И Эйхфельд продолжал свои опыты. Полярная станция росла и развивалась. Через несколько лет она была реорганизована в Полярное отделение Всесоюзного института растениеводства. На берегу того же величественного озера Имандра возник теперь целый научный городок. Крохотная группка разведчиков-овощеводов выросла в сильный, вооруженный наукой и опытом отряд. Нередко были неудачи; порой казалось, что труд истрачен понапрасну, но в конце концов в упорной борьбе с природой всё же победил советский человек.

Многочисленные опыты окончились тем, что Эйхфельд вывел специальные, морозоустойчивые сорта картофеля, годные для условий севера. И вот сейчас наш перуанец является уже не случайным гостем, а постоянным жителем тех мест. И вполне оправданно, что один из наиболее распространенных местных сортов картофеля получил свое имя от названия озера Имандра где были начаты первые опыты Эйхфельда.

Ныне не только в Хибинах, но и за «полюсом холода», где морозы достигают 50—60 градусов, советские люди разводят свой северный картофель.

Трудно было заставить картофель расти на севере но не легче было с ним и на юге. На первый взгляд это может показаться странным. Как же так? Благодатный солнечный юг, где много тепла и света, плодородные почвы, где сама природа, казалось, благоприятствует прорастанию любого растения, — и вдруг какие-то трудности с картофелем! И всё-таки картофель на юге болел, клубни его из года в год становились всё мельче и мельче,



Полярное отделение Всесоюзного института растениеводства.

а урожаи — меньше. Трудились всю весну и лето колхозники; к концу лета придут они на поле, а там выросли клубни величиной чуть ли не с лесной орех! Что же тут убирать? Ученые говорили, что картофель на юге вырождается и, стало быть, разводить его здесь нельзя.

Одна из причин этого явления заключалась в следующем. Как и всюду, картофель сажали на юге весною. В июле, в августе, когда начинается образование клубней, картофелю нужно очень много влаги. Отдельные сорта требуют чуть ли не 400 граммов воды на каждый грамм сухого вещества клубня. А на юге как раз в это время стоит жаркая сухая погода, дождей нет, и необходимой влаги растение не получает. Из-за этого происходит слабое клубнеобразование и вырождение картофеля. Суть этого, казалось бы загадочного и странного, явления раскрыл академик Т. Д. Лысенко и подсказал выход из этого неприятного положения. Если в июле и августе картофелю не хватает влаги, то нельзя ли несколько отодвинуть срок образования клубней, с тем, чтобы это время совпало не с жарой, а с периодом дождей? Иными словами, академик Лысенко предложил сажать картофель на юге не весной, а летом, в конце июня и начале июля. Метод летних посадок, разработанный ученым, широко вошел в практику; он дает возможность получать теперь постоянно высокие урожаи на юге Украины, на Северном Кавказе, в Азербайджане и даже в Средней Азии. Но возникла еще одна трудность. Оказалось, что сохранить посадочные клубни до лета — дело нелегкое. Академик Лысенко нашел новое решение: он предложил выращивать на юге не один, а два урожая. Как же так? Раньше и один урожай мало давал, а теперь — сразу два. Дело, однако, объясняется очень просто. Посадят ранней весной на юге картофель — и уже в конце мая можно убирать первый урожай. А затем, в конце июля или в начале августа, свежесобранными



Т. Д. Лысенко.

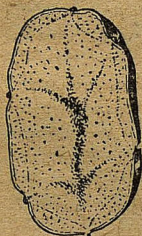
клубнями производят вторую, летнюю посадку, и осенью готов второй урожай. При такой системе не приходится долго хранить посадочный материал, а выигрыш в урожае совершенно очевиден. В колхозах Азербайджанской ССР был произведен опыт посадки картофеля свежесобранными клубнями, и он дал хорошие результаты. Успешная работа в этой области проводится и в Туркменской ССР. Так, например, Туркменская опытная станция получает теперь в год два раза по двести центнеров клубней с каждого гектара поля.

Как видите, и на «севере дальнем», и на «солнечном юге» победу одержал советский человек, победила советская наука.

КЛАД ПОД ЗЕМЛЕЙ

Вам приходилось, вероятно, читать рассказы и слышать легенды о таинственных кладах, с незапамятных времен запрятанных в землю.

Сколько книг написано о смелых и отважных искателях древних богатств! Сколько троп исходили, сколько земли перерыли неутомимые кладоискатели и кладов всё же не находили... А так ли уж нужны бесплодные поиски таинственных сокровищ где-то в дальних краях, в неизведанных странах, если ценные клады запрятаны тут же у нас, прямо под ногами? Не верите? Когда-же искать и как можно найти этот клад?



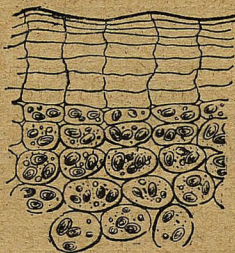
Разрез клубня
картофеля.

Не ищите его ни весной, ни в начале лета, ни в зимние морозы. А вот когда в природе запахнет осенью, когда уходящее лето напомнит о себе вечерней прохладой и зрелыми плодами в садах, наступает самое лучшее время для поисков. Захватите лопату и, не теряя времени, отправляйтесь в путь. Куда же? Совсем недалеко — на огород. Найдите картофельную грядку и... выкопайте несколько клубней.

Неужели картошка — это и есть тот самый клад, о котором мы только что говорили? Именно она!

Посмотрите сами. Вот они, покрытые землей, подземные плоды «солянума тубе-

розум». Отмоем одну картофелину и разрежем ее пополам. Снаружи клубень покрыт коричневой кожицей; она состоит из нескольких рядов грубых плоских клеток. Эти клетки составляют особую ткань, так называемый эпидермис. Кожица клубня, как и лист растения, усеяна мельчайшими порами, через которые клубень дышит. Под кожицей находится еще ткань — пробковая. Она предохраняет клубень от высыхания, не дает воде выйти из него. И лишь дальше, за пробковой тканью, находится сама сердцевина.



Строение клубня.

Что же содержится в кожице и в середине клубня? Из чего они состоят? Вся ткань клубня построена из огромного количества мельчайших клеток. Клетки эти заполнены соком и питательными веществами. Вот тут мы и пришли к главному. Это именно они, питательные вещества, и делают картофель ценным кладом. Вы, вероятно, знаете, что пища человека состоит из следующих веществ: из углеводов, жиров и белков, а также воды, солей и витаминов. Углеводы — к ним относятся сахар, крахмал — составляют как бы «горючее» для нашего организма. «Сгорая», а точнее — окисляясь, в организме, они сообщают человеческому телу необходимое тепло и силу, которая нужна для совершения работы. Такова же в основном и роль жиров. Белки, в отличие от углеводов и жиров, являются не «горючим», а «строительным материалом», из которого построены все наши ткани. Какова роль остальных частей пищи?

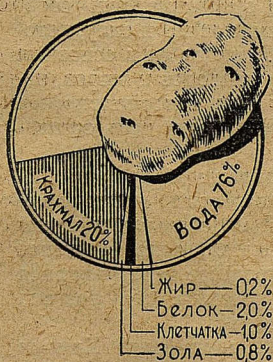
Долгое время на минеральные соли не обращали никакого внимания. Подумаешь, какая важность, каких-то несколько десятых долей процента! Замечательный русский ученый академик И. П. Павлов доказал, какое большое значение играют эти вещества в процессе переваривания пищи. Ну, а о витаминах и говорить нечего. Ведь без них человек заболевает разными болезнями.

Что же содержится в клубнях картофеля? Химики установили, что примерно три четверти всего веса клубня составляет вода. Далее из всех питательных веществ пер-

вое место занимает крахмал. Он нередко составляет почти одну пятую часть всего клубня. Можно сказать без ошибки, что крахмал и представляет основное богатство нашегоклада. Крахмал главным образом находится в клетках, расположенных в самой середине клубня, то есть во внутренних слоях сердцевины. Наружные слои клубня более богаты белками. Вы все, конечно, видели белок куриного яйца. Белок картофеля, разумеется, не похож на яичный или мясной белок. Тем не менее по своему химическому составу и строению все белки сходны. В отличие от углеводов и жиров, которые состоят только из трех элементов — углерода, водорода и кислорода, — белки содержат еще и четвертый элемент — азот. Содержание белка в картофеле сравнительно невелико: всего два процента. Но подсчитайте, каков урожай картофеля с одного гектара поля, прикиньте, сколько мы за всю жизнь его поедаем, и вы убедитесь, что картофель играет далеко не последнюю роль в «поставке» белка нашему организму. К тому же белки картофеля относятся к полноценным: они хорошо усваиваются организмом человека. Этого нельзя сказать о картофельном жире; да и к тому же его совсем мало в клубне, — примерно пять сотых его веса. Очень важное значение имеет витамин С, содержащийся в картофеле.

Вы знаете, какую большую роль играет этот витамин в сохранении нашего здоровья? Без него человек заболевает тяжелой болезнью — цингой. Ведь витамины — это поистине чудесные вещества, которые в мельчайших, порой ничтожных количествах способны поддерживать жизнь человека. Недаром само название их содержит в себе латинское слово «вита», что по-русски означает «жизнь».

Оказывается, из всех наиболее часто применяемых в пищу продуктов питания, в том числе и овощей, картофель содержит больше всего витамина С. В истории известны случаи, когда вслед за неурожаем картофеля возникала вспышка цин-

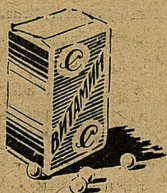


Состав картофельного клубня.

ги. Русские врачи давно считали картофель хорошим противоцинготным средством. Еще более двухсот лет назад морской врач Андрей Бахерахт рекомендовал готовить пищу из «добрых», то есть свежих, хорошего качества продуктов. При этом он называл и «земляные яблоки». Конечно, шиповник или лимон содержат значительно больше витамина С. Но картофеля мы потребляем ведь во много раз больше, чем лимонов. В среднем каждые 100 граммов картофеля содержат 10 миллиграммов витамина С. А ранней осенью в первый месяц уборки — и того больше: от 16 до 40 миллиграммов. Достаточно съесть 200—300 граммов молодого картофеля, и суточная норма человека в витамине С будет полностью покрыта. Ученые подсчитали питательную ценность картофеля и других овощей. Оказалось, что картофель в два раза питательнее моркови, в три раза — капусты, а по сравнению, скажем, с томатами питательная ценность его возрастает в четыре раза. Правда, каждый из этих овощей чем-нибудь по-своему примечателен и полезен. Ценность всякой пищи прежде всего заключается в ее разнообразии. Вернемся, однако, снова к картофелю. Ведь он используется не только непосредственно в пищу. Из него делают крахмал и сахар, патоку и спирт, а в конечном итоге — даже резину и много других полезных предметов.

С каждого гектара картофельного поля при среднем урожае можно получить 500—600 килограммов крахмала. Ведь это в три раза больше, чем дает на той же площади, скажем, такая культура, как рожь! Белка и то картофель дает нам больше, чем даже горох или фасоль.

Клубни картофеля — это действительно ценный клад, зарытый в землю. Разница, пожалуй, в том, что клад этот особенно искать не нужно, да и восполняется он ежегодно силами и трудом человека с помощью самой природы.



Витамин С.

ГЛАВА ВТОРАЯ,

в которой рассказывается о чудесном явлении фотосинтеза и о том, как человек научился выращивать картофель и перерабатывать его по своему усмотрению

КОНСЕРВЫ СОЛНЕЧНЫХ ЛУЧЕЙ

Чудесно и удивительно рождение и развитие каждого нового растения! И как бы различны растения ни были, все они начинают свою жизнь одинаково. Будь то гигантский эвкалипт или маленькая невзрачная ромашка, прекрасная роза или скромный картофель, — все они вступают в жизнь тоненькими нежными ростками.

Посадили весной в землю клубень. Увлажнилась почва, пригрело ее солнце и из глазка клубня выбился беленький крохотный росточек. На первых порах он питается теми веществами, что были заготовлены для него впрок в самом клубне. Но вот росток пробил слой почвы, он вырвался наружу, превратился в стебелек и распустил на свободе пару-другую зеленых листочков. Отныне ему не нужны больше подземные запасы пищи, запрятанные в материнском клубне. Да и осталось их там очень мало. Теперь молодое растение будет питать сама земля, огромный воздушный океан, окружающий его, и великая живительная сила солнца. Солнце — источник всякой энергии на земле. Под сенью его животворных лучей растет, цветет и зреет весь огромный многообразный растительный мир, среди которого мы живем. Этот мир нас кормит, согревает, одевает. С древнейших времен люди знали, — вернее, чувствовали огромную силу и помощь солнца; они почитали и даже боготворили его. Но самую

тайну солнечного луча долго не удавалось раскрыть. Это сделал в конце прошлого столетия замечательный русский ученый — ботаник Климент Аркадьевич Тимирязев.

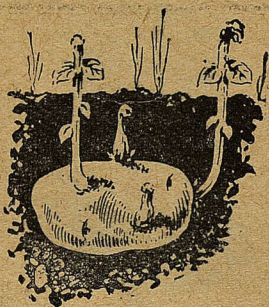
Сам он как-то в шутилой и занимательной форме рассказывал о своей работе по изучению той тесной связи, что существует между солнцем и жизнью на земле. Это было более пятидесяти лет тому назад. Тимирязев выступал тогда с лекцией в Лондоне перед английскими учеными. Лекцию он начал несколько необычно. Вместо витиеватых и глубокомысленных предисловий Тимирязев прежде всего напомнил своим слушателям об одном любопытном курьезе из книги знаменитого английского писателя Свифта «Путешествия Гулливера».

«Когда Гулливер в первый раз осматривал академию в Лагадо, — так начал свой рассказ Тимирязев, — ему прежде всего бросился в глаза человек сухопарого вида, сидевший, уставив глаза на огурец, запаянный в стеклянном сосуде. На вопрос Гулливера диковинный человек пояснил, что вот уже восемь лет, как он погружен в созерцание этого предмета в надежде разрешить задачу улавливания солнечных лучей и дальнейшего их применения...»

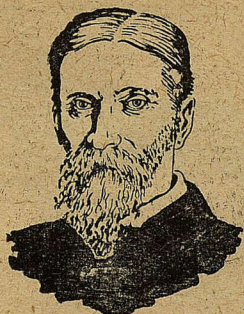
И дальше Тимирязев продолжал:

«Для первого знакомства я должен признаться, что перед вами именно такой чудака. Более тридцати пяти лет провел я, устремившись если не на зеленый огурец, закупоренный в стеклянную посудину, то на нечто вполне равнозначущее — на зеленый лист в стеклянной трубке, — ломая себе голову над разрешением вопроса о запасании впрок солнечных лучей...»

Зеленый лист и солнечный луч — вот где разгадка одной из самых великих и сокровенных тайн природы! В зеленом листе запасается впрок сила солнца, которую мы используем в виде пищи и в качестве топлива, одежды, жилища.



Прорастание картофельного клубня.



К. А. Тимирязев.

Тому же Тимирязеву принадлежат слова и о том, что вся наша пища «не что иное, как консерв солнечных лучей».

Как же создаются эти изумительные солнечные консервы? Где та фабрика, которая умеет их вырабатывать? Мы уже выше называли ее — это чудесная фабрика зеленого листа. Возьмите, например, лист картофеля растения. Ведь это и есть одна из тех волшебных лабораторий природы, в которой создаются бесценные клады под землей. Как же всё это

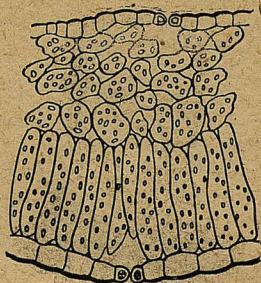
происходит? Как образуется в картофеле крахмал и каким образом он накапливается в клубнях? Забегая несколько вперед, заметим, что основным материалом, из которого образуются все питательные вещества в зеленом листе растения, является углекислый газ. Тот самый газ, который мы при дыхании выбрасываем из легких. Пожалуй, еще больше он знаком вам по газированной воде; ведь вода эта получается при насыщении ее углекислым газом. Так вот, соединившись с водой и пройдя ряд сложных химических превращений, углекислый газ в конце концов переходит в сахар, а затем — и в крахмал. Но разве возможно, чтобы из углекислого газа и воды получился сахар? Конечно, в обычных условиях, скажем в стакане той же газированной воды, это никогда не случится. Тимирязев когда-то шутил, что если предоставить самому лучшему повару сколько угодно свежего воздуха, солнечного света и целую речку чистой воды, он, однако, не приготовит из этой смеси ни сахара, ни крахмала, ни жира. А вот в зеленом листе растения под живительными лучами солнца это, казалось бы, фантасти-



«Консерв солнца».

ческое превращение происходит каждый день, каждую секунду.

Дело в том что лист каждого растения, в том числе и картофельного, усеян многочисленными порами, мельчайшими отверстиями. Они называются устьицами. Величина каждого устьица во много раз меньше укола самой тончайшей иголки. Достаточно сказать, что на любом листе — их миллионы. Через устьица, эти мельчайшие отверстия, поступает в лист углекислый газ из воздуха; через них же испаряется лишняя вода.



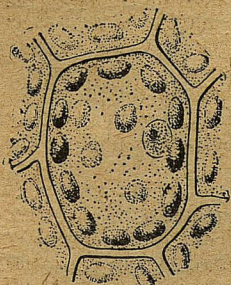
Разрез листа картофеля.
Устьица.

Каждому известно, что листья имеют зеленую окраску. Зеленый цвет их зависит от изумрудных зернышек особого вещества, которые заключены в клетках листа. Вещество это называется хлорофиллом; слово «хлорофилл» греческого происхождения. В переводе на русский язык это значит «листовая зелень». Хлорофилл является одним из самых замечательных веществ в природе, обладая особой способностью поглощать лучи солнца. Они как бы задерживаются в хлорофилле и способствуют тому, что углекислый газ соединяется с водой.

Хлорофилловые зерна являются как бы посредниками между солнцем и воздухом или, точнее, между солнечной энергией и углекислым газом.

И в результате этого волшебного соединения углекислого газа с водой в листьях образуется сахар и выделяется кислород. Вот этот интересный и сложный процесс образования новых веществ с помощью солнечного света называется в науке фотосинтезом. «Фото» значит «свет», «синтез» — «созидание», «соединение». Явлению фотосинтеза мы обязаны всеми огромными богатствами, какие дает нам зеленый мир, какие создаются в зеленых листьях растений.

Вот как рассказывал Тимирязев о сущности фотосинтеза: «Когда-то, где-то на землю упал луч солнца, но он упал не на бесплодную почву, он упал на зеленую былинку пшеничного ростка, или, лучше сказать, на хлорофилл».



Хлорофилловые зерна.

ловое зерно. Ударяясь о него, он потух, перестал быть светом, но не исчез. Он только затратился на внутреннюю работу, он рассек, разорвал связь между частицами углерода и кислорода, соединенными в углекислоте. Освобожденный углерод, соединяясь с водой, образовал крахмал».

Заканчивая свой вдохновенный поэтический рассказ о солнечном луче, Тимирязев далее говорил: «Этот луч солнца согревает нас. Он приводит нас в движение. Быть может, в эту минуту он играет в нашем мозгу».

Надо сказать, что современная наука установила более точно, как усваивается зеленым листом углекислый газ. Оказывается, что под влиянием солнечного света разлагается вода. Она распадается на два газа: на кислород и водород. Кислород выделяется в окружающую среду (вот почему так легко дышится в лесу или саду!), а водород соединяется с углекислым газом. В самом же главном Тимирязев несколько не ошибался.

Вся удивительная работа солнечного луча происходит только в тайниках зеленых листьев. А ведь люди не всегда правильно ценили листья. Великий русский баснописец И. А. Крылов написал когда-то басню «Листы и корни». В этой басне листья изображались лишь как пышный, но бесполезный наряд растения. Крылов считал, что листья дают только красоту дереву, что благодаря им оно

«так пышно и кудряво,
раскидисто и величаво».

Всю же «черную работу» растения выполняют, мол, одни лишь корни. Ознакомившись с процессом фотосинтеза, с тем замечательным явлением созидания, которое совершается в листьях, я думаю, вы убедились, что Крылов не совсем был прав. В оценке листьев, как указывал Тимирязев, он допустил большую ошибку.

Не всё еще до конца разгадано в сложном и большом процессе фотосинтеза. Мы еще не умеем как следует

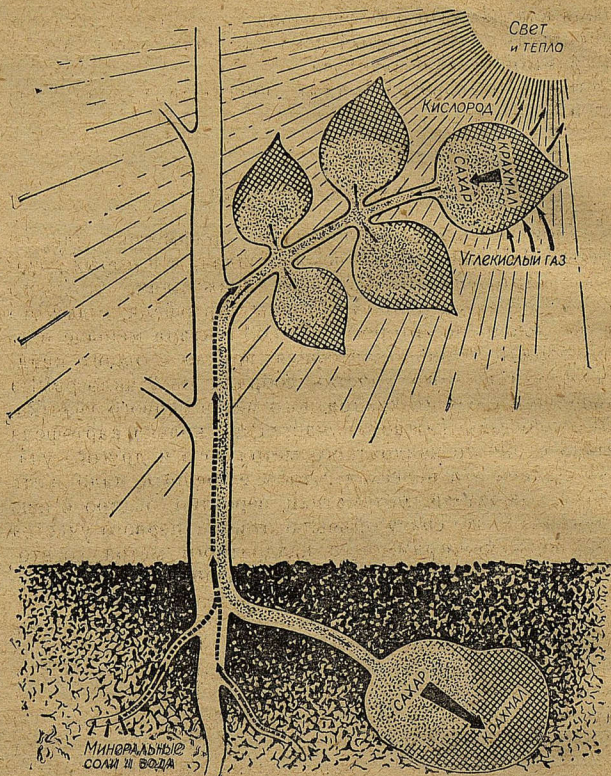
управлять фотосинтезом. Солнце излучает огромное, прямо-таки неисчислимое количество энергии. Только на нашу землю попадает столько энергии, что для ее производства потребовалось бы 58 миллионов таких электрических станций, как Куйбышевская ГЭС на Волге! И вот из этого огромного океана солнечной энергии зеленые растения используют пока всего только каких-нибудь две сотых части.

А что же будет, когда человек до конца разгадает тайну фотосинтеза, научится им управлять по-своему? Какое богатство, какое изобилие наступит тогда на земле! И как жалко выглядят те буржуазные лжеученые за границей, которые в угоду капиталистам твердят об оскудении земли, о якобы неизбежности голода! Советские ученые, идя по стопам Тимирязева, разгадывают всё новые и новые секреты солнечного луча и зеленого листа и помогают созданию изобилия в нашей стране. Наступит день — он не за горами, — когда человек научится превращать углекислый газ в сахар, в крахмал, в другие вещества, подобно тому, как это делается в чудесной зеленой лаборатории природы.

А пока мы еще не научились это делать, предоставим зеленым нашим друзьям создавать для нас замечательные солнечные консервы. Проследим же теперь, как создается наш клад под землей, как в картофельном клубне образуется крахмал.

Корни картофельного растения сидят в земле. Здесь имеется запас минеральных солей, а также углекислота, которая получается от разложения органических удобрений. С помощью корней растворы питательных солей поступают в организм растения. Через устьица из воздуха проникает в листья углекислый газ. Как доказал советский ученый академик А. Л. Курсанов, часть углекислоты передают также и корни из земли. С помощью солнца и хлорофилла углекислый газ и вода образуют простейший сахар — глюкозу.

По мере накопления глюкозы превращается в крахмал. Когда же в листьях создается избыток крахмала, он снова разлагается, превращаясь в сахар, и по бесчисленным каналам стеблей спускается вниз, под землю. Здесь, в подземных стеблях — в столонах — сахар снова преобразуется в крахмал и накапливается в клубнях картофеля. Так непрерывно совершается образование сахара и крахмала.



Синтез сахара и отложение крахмала.

Из углекислого газа и воды в конечном счете образуются не только крахмал и сахар, но и жиры, кислоты и другие органические вещества. Только при создании белков участвует еще другой химический элемент — азот. Основой же всего остается углекислый газ. Листья растения поглощают его поэтому в огромных количествах. Для

урожаю картофеля в 500 центнеров с гектара необходимо, чтобы листья его каждый день получали около трехсот килограммов углекислого газа.

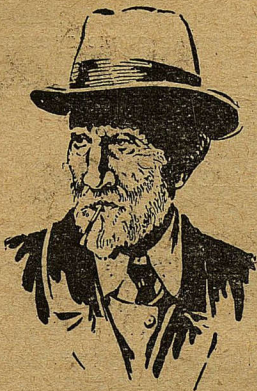
Вот как раскрылась тайна образования клада под землей...

ЗАДАЧИ И ИХ РЕШЕНИЕ

Откройте любой задачник по арифметике или по алгебре. Вы найдете там немало задач, в которых говорится о картофеле. Вот одна из таких задач: «С одного участка земли собрали 4,8 тонны картофеля; с другого участка, площадь которого на 0,03 гектара меньше первого, собрали 2 тонны картофеля; причем с одного квадратного метра этого участка собрали на 2 килограмма меньше, чем с одного квадратного метра первого участка. Найти площадь каждого участка и сколько картофеля собрали с одного квадратного метра того и другого участка». Задача эта нелегкая. Чтобы ее решить, надо знать алгебру. Любители математики, вероятно, быстро с нею справятся. Я же сразу объявлю ответ: с первого участка сняли по 6 килограммов с квадратного метра, со второго — по 4 килограмма. Шестьсот центнеров с гектара — это неплохой урожай! Но вырастить такой урожай потруднее решения даже алгебраической задачи. Ошибается тот, кто думает, что щедрое солнце да плодородная почва сами всё сделают, а ты приходи да убирай свой клад. Так не бывает.

Великий естествоиспытатель Иван Владимирович Мичурин учил нас, что «мы не можем ждать милостей от природы: взять их у нее — наша задача». Высокие урожаи не даются сами собой. Большие знания, тысячи опытов, самоотверженный труд — вот что необходимо здесь. Но вырастить хороший урожай — это еще не всё. Жизнь часто ставит и более сложные, более трудные задачи. Растения, которые создает природа, не всегда совершенны. «Человек может и должен, — говорил Мичурин, — создавать новые формы растений лучше природы».

Культурный картофель — капризное растение. Он не терпит жары, не выдерживает сильных морозов, не любит длинного дня, не переносит северных белых ночей и при этом часто болеет. Болезни картофеля чаще всего вызы-



И. В. Мичурин.

ваются невидимыми простым глазом, микроскопическими грибками. Некоторые из этих болезней, например картофельный рак, приводят иногда к гибели всего урожая. Другая болезнь — фитофтора — уничтожает, в среднем, одну десятую урожая. Как же бороться с этим злом? Как заставить картофель привыкнуть к холодам, как сделать его устойчивым к болезням? Как получить клубни с большим содержанием крахмала или витамина С? Решением этих задач и занимаются селекционеры.

Словно архитекторы, строят, творят селекционеры новые растения. Работа селекционера — это искусство, мудрое постижение природы, но прежде всего это наука, которая занимается улучшением и выведением новых растений.

Самый простой способ селекции — отбор и воспитание растений. Чаще всего применяется не простой отбор, а скрещивание разных сортов и даже видов, из которых каждый в отдельности обладает какими-либо особыми полезными свойствами. В результате скрещивания получается улучшенное, более крепкое растение.

Всесоюзный институт растениеводства имеет в городе Пушкине, под Ленинградом, картофельный питомник. Каких только сортов картофеля здесь нет! Наряду с культурными сортами здесь растут и дикие, низкорослые сорта, с жесткими темными листьями. Клубни у них мелкие, величиной с горошину, и к тому же горькие. Между тем ученые уделяют «дикарям» не меньше внимания, чем прославленным культурным сортам. Почему же так? А дело объясняется очень просто: дикие сорта более выносливы и живучи, они менее подвержены всякого рода болезням. Поучительный случай произошел лет десять тому назад в этом питомнике. Страшная болезнь — фитофтора — неожиданно, негаданно нагрянула на участки, где был высажен картофель. Но что за диво? Все участки побу-

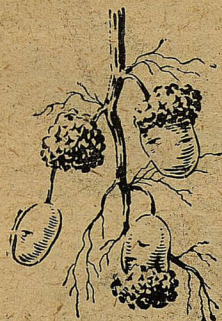
рели, растения на них погибли, и только один участок, словно заколдованный, стоял свежий. Болезнь его не тронула. Оказалось, что это был участок, где росли гибриды, то есть искусственно выведенные скрещиванием потомки культурного и дикого картофеля. Они оказались невосприимчивыми к фитофторе. Селекционеры проверили выносливость гибридов на ряде новых опытов, а затем полученный новый сорт размножили и пустили на поля.

Но не все «дикари» пригодны для скрещивания. Из многих сотен, даже тысяч диких предков картофеля нужно отобрать только единицы. Такую огромную работу и выполнил в свое время ленинградский ученый Сергей Михайлович Букасов. Более трех с половиной десятилетий занимается он картофелем. Почти тридцать лет назад предпринял он в составе группы советских ученых большое путешествие в Южную и Центральную Америку. Где только не побывал Букасов! Из душных и знойных долин он поднимался к снежным вершинам Кордильеров. Пешком исходил он Мексику, Гватемалу, Колумбию, не раз подвергал он свою жизнь серьезной опасности. Вернувшись на родину, Букасов привез огромную коллекцию семян различных южноамериканских растений. Здесь были хлопок и кукуруза, томаты и фасоль; было более тысячи образцов одного только картофеля. Легко сказать: тысяча образцов. А вот собрать ее — какой это огромный научный подвиг! Профессор Букасов, разумеется, не исключение. После его возвращения в СССР экспедицию продолжал другой ленинградский ученый — профессор С. В. Юзепчук. Ныне профессор Букасов, вместе со своими учениками, продолжает в Институте растениеводства в Ленинграде большую научную работу по картофелю.

Вот одна из них. Картофельный рак — болезнь еще более страшная и опасная, чем фитофтора. Она также вы-



Дикий картофель.



Рак картофеля.

зывается мельчайшим грибком, который образует на клубнях наросты, и растения погибают. Один из учеников профессора Букасова — молодой ученый А. Я. Камераз — вышел на поединок с картофельным раком. Этому ученому было не впервые воевать. В Великую Отечественную войну он был минометчиком, потом разведчиком. Теперь перед ним встал новый враг — картофельный рак. Многочисленные опыты, упорный труд — и советская наука одержала победу. Путем скрещивания фитофтороустойчивого дикого картофеля и сорта «зикинген» Камераз получил совершенно новый сорт, которому не страшен ни рак, ни фитофтора. Клубни этого сорта — крупные, белые, круглые — по праву получили название «камераз-1».

Сорта картофеля, не боящиеся рака, вывели и другие селекционеры. Немало ребят также ведет большую и интересную работу по селекции картофеля. Вы, может быть, читали повесть писателя Г. Матвеева «Первая весна»? В ней рассказывается о том, как юные мичуринцы из колхоза «Дружный труд» вывели и ускоренным способом размножили картофель сортов «камераз» и «северная роза». Ребята вырастили из четырех клубней 573 килограмма картофеля! Писатель, вероятно, взял этот случай из самой жизни. А вот что было на самом деле рассказано осенью 1954 года на слете юннатов Московской области.

В одном из подмосковных колхозов — имени Ворошилова — картофель часто поражался раком. Школьники решили помочь своим родителям и старшим братьям. Они обратились за советом в Сельскохозяйственную академию имени К. А. Тимирязева. Ученые разобрались в этом деле и посоветовали ребятам сменить сорт картофеля и выращивать другой сорт — «берлихинген». Это тоже ракоустойчивый картофель. Произошло это шесть лет тому назад. Школьники раздобыли тогда несколько клубней нового сорта и стали его размножать. В 1954 году они уже посадили целый гектар нового картофеля, а теперь

и весь колхоз воспользовался опытом юных натуралистов.

Задачи, которые возникают перед учеными-селекционерами, бывают очень различными. То надо вывести скороспелый сорт, а то надо получить сорт, богатый белками или витаминами. Ученику профессора Букасова — Г. М. Коваленко — пришлось даже вывести двухурожайные сорта картофеля, не боящиеся морозов. А ведь все эти задачи посложнее и посерьезнее, чем те, с которыми вы встречаетесь в школьных учебниках. Правда, не научившись решать школьные задачи, не по силам было бы браться и за более трудные, которые выдвигает перед нами сама жизнь.



Фитофтора картофеля.

Уже получено много специальных сортов картофеля, то пригодных для какой-нибудь одной цели, например для технической переработки или для корма скоту, то удобных для определенного района или области.

Крупнейший в нашей стране специалист по картофелю, профессор А. Г. Лорх, еще более тридцати лет назад создал чрезвычайно распространенный ныне сорт картофеля, названный его именем — «лорх». Это самый урожайный сорт, содержащий много крахмала и обладающий прекрасным вкусом. У него длинная родословная. Профессор Лорх получил его от скрещивания сортов «смысловский» и «свитезь». А у каждого из них своя особая биография.

Агроном Смысловский вывел свой картофель путем отбора из сорта «княжеская корона», а сорт «свитезь» имел своими предками сорта «гетман» и «грацию». В увлекательной и полезной работе селекционеры не ограничиваются скрещиванием сортов одного и того же ботанического вида. Когда нужно, они идут и дальше — скрещивают разные виды.

Вы не забыли про картофель «имандра»? А ведь он выведен путем скрещивания дикого картофеля «солянум

андигенум» (а не «туберозум»!) с сортом «юбель». Фитотороустойчивый сорт «московский» вывели, скрестив сначала картофель «демиссум» с сортом «гранат». Полученное потомство скрестили снова с «гранатом». Гибрид второго поколения скрестили с сортом «народный», а третьего — с сортом «альма». Только в четвертом поколении появился новый картофель, которому дали имя «московский».

А вот И. В. Мичурин создал совсем диковинное растение из картофеля и... томата. Вы помните, вероятно, старую сказку о вершках и корешках. В новом причудливом растении, созданном Мичуриным, никто не прогадал бы. Здесь и вершки хороши, и корешки неплохи. Над землей поблескивают на солнце оранжевокрасные плоды томата, или, как мы их зовем, помидоры, а под землей — полные крахмала клубни картофеля. Это замечательное растение в шутку называли «картомат», то есть картофелетомат. Оно было получено путем прививки веточки томата на стебель картофельного куста.

Интересная работа ведется учеными и по созданию скороспелых ранних сортов картофеля. Ведь обычно урожаем картофеля получают только осенью; значит, всё лето приходится питаться прошлогодними клубнями. Одним из наиболее распространенных методов выращивания раннего картофеля является метод яровизации, то есть предпосевной подготовки.

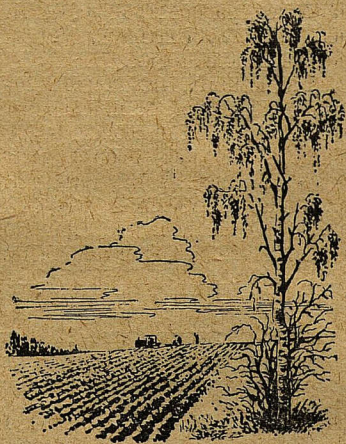
Вы помните, что, попав в землю, клубень проходит все стадии развития, от маленького нежного ростка до взрослого куста, образующего затем новые клубни. Весь этот процесс, или, как говорят, вегетационный период, длится более ста дней. А что, если какую-нибудь часть развития растения, разумеется самую начальную, провести вне поля, еще до посадки? Срок созревания, конечно, сократится. В этом и заключается сущность яровизации посевного материала.

Еще до высадки в поле клубни под влиянием света и тепла проходят предварительную стадию развития, которая необходима для образования ростков. Советский ученый И. К. Шаумян дополнил этот метод тем, что помимо света и тепла он ввел для успешной яровизации еще подкормку клубней калийно-фосфорными удобрениями. Затем уже клубни высаживают в грунт. Этот новый способ сокращает развитие картофельного растения почти на

целый месяц; уже в начале июля можно собирать урожай. На юге можно по этому способу получать свежий ранний картофель даже в конце апреля и начале мая, еще до наступления жарких дней. При этом растение успешно использует запасы зимней и весенней влаги и ему не приходится опасаться июльского зноя,

НАУКА, ТРУД И МАСТЕРСТВО

Веками находился земледелец «во власти земли». Ей он отдавал свой труд, все силы; ее он обильно поливал своим потом. Но нередко малейший каприз погоды — и весь труд шел прахом. Никто крестьянину не мог помочь: «власть земли» была неодолима. Победить ее могла только наука. Но о какой же науке могла идти речь в старой нищенской деревне?! Замечательные русские ученые видели, в чем причины неурожая, они поднимали свой голос в защиту труда крестьянина. Менделеев и Тимирязев, Докучаев и Костычев — все они говорили о необходимости соединения науки и сельского хозяйства. «Наука призвана сделать труд земледельца более производительным», — писал К. А. Тимирязев. Он мечтал о том времени, когда ученый и земледелец будут слиты в одном лице. Прошли годы, и вот в нашей советской стране мечта великого ботаника осуществилась. Каждое новое научное открытие, каждое достижение ученых у нас быстро становится достоянием всего народа. Так — во всем сельском хозяйстве и в частности в области карто-



Картофельное поле.

фелеводства. Достижения науки о картофеле дружно внедряются в практику колхозниками и колхозницами. Их самоотверженным трудом эти успехи приумножаются. Известно, что наивысшие в мире урожаи картофеля, наибольшие рекорды достигнуты у нас, в Советском Союзе.

... Огромные, тысячекилометровые пространства отделяют друг от друга колхоз «Красный Перекоп» в Сибири и сельскохозяйственную артель «Первое мая» на Украине. . . И вовсе не соседствует колхоз «Бородино» из Подмосковья с колхозом имени Кирова на Украине. . . Разные у них почвы, разный климат и разные условия.

Что же объединяет колхозниц Зуеву из Свердловской области, Худолий — с Украины и Картавую из колхоза «Союз» под Кемеровом? Почему у всех у них сияет на груди золотая звезда Героя Социалистического Труда? Потому, что все они — знатные картофелеводы, мастера высоких урожаев.

Еще в 1936 году колхозница А. К. Юткина из колхоза «Красный Перекоп», в Кемеровской области, начала борьбу за высокие урожаи картофеля. Применяя достижения передовой науки, отдавая общему делу весь свой опыт и знания, колхозница с каждым годом добивалась всё более и более высоких урожаев. В 1942 году она получила 1331 центнер клубней с каждого гектара поля, а в следующем, 1943 году она превзошла эту цифру, собрав 1414 центнеров с гектара. Это был неслыханный во всем мире рекорд урожайности картофеля. Знатная колхозница была удостоена высших в нашей стране наград — званий Героя Социалистического Труда и лауреата Сталинской премии.

В той же области другая колхозница, А. Е. Картавая, ежегодно получала по 600 центнеров клубней с гектара, а в 1946 году она вырастила урожай в 1227 центнеров. Или вот украинская колхозница Марта Саввишна Худолий. На протяжении ряда лет выращивает она по 600—800 центнеров с гектара, а в один год перед войной ее урожай составил более 1200 центнеров. Число этих примеров растет из года в год. География высоких урожаев картофеля расширяется всё больше и больше. В колхозе имени С. М. Кирова, Красноуфимского района на Урале, на протяжении многих лет до 1947 года в среднем собирали по 35 центнеров картофеля с гектара. Но вот по-новому организовали труд, взялись как следует за науку,

и за последние шесть лет урожай достиг здесь 200—300 центнеров. За несколько лет увеличение в восемь-девять раз!

В чем же секрет успехов передовых картофелеводов? «Секрет» наш в том, — говорит Герой Социалистического Труда А. Е. Картавая, — что все члены звена в совершенстве изучили и правильно применяют агротехнические приемы и что все работы, начиная от подготовки семян и кончая уборкой, мы выполняем своевременно и доброкачественно».

Другая знатная колхозница, Ермакова, пишет в своей книге: «Чтобы получать высокий урожай, надо хорошо знать свое дело». Итак, знание и труд — вот в чем «секрет» высоких урожаев.

Передовые картофелеводы прежде всего советуются с агрономами и решают, в каком месте какой сорт картофеля лучше сажать. Под Москвой или на Урале лучше сажать картофель «лорх», а в Ленинградской области больше подходит новый сорт «камера-1». Надо тщательно подобрать клубни, предназначенные для посева. В народе издавна известна мудрая поговорка: «От худого семени не жди хорошего племени». Поэтому больные, загнившие, поврежденные клубни на семена не идут. Стараются выбрать клубни крупные, правильной формы, весом не менее 100—200 граммов. Все передовики-картофелеводы подвергают семена, то есть предназначенные для посева клубни картофеля, яровизации на свету в течение 2—3 недель. Вы уже знаете, что такая предварительная подготовка уменьшает время созревания растения.

Не меньшее значение имеет выбор и подготовка почвы. Агрономы давно знают, что нельзя из года в год сеять на одной и той же земле одну культуру, будь то рожь, пшеница или картофель. Поэтому ежегодно происходит чередование культур. Но важно еще и другое: когда же за какой культурой лучше всего сеять картофель? Опыт убеждает в том, что под Ленинградом лучше всего сажать картофель на следующий год после пшеницы. После того, как выбрали участок, надо его удобрить, насытить веществами, необходимыми для питания новых растений. Картофелеводы при этом учитывают и местные особенности. Ведь не одинакова почва на Украине и под Москвой, в Сибири и под Ленинградом. Скажем, в Можайском районе Московской области почва тяжелая, суглинистая.

В ней много глины и песка. И вот передовые колхозники готовят здесь искусственные удобрения из навоза и фосфоритной муки. Такое удобрение обогащает почву необходимыми минеральными веществами и придает ей рыхлость. Другие условия в Гатчинском районе Ленинградской области. Здесь почва рыхлая, но подзолистая, без солей и с повышенной кислотностью. Поэтому здесь приходится вносить в почву известь еще в то лето, когда земля не засеивается или, как говорят, находится под паром. На этом, разумеется, не заканчивается забота о будущем урожае. Знатные картофелеводы широко используют машины, хорошо обрабатывают почву, следят и ухаживают за посевами, подкармливают их. И всё надо сделать во-время, к сроку. Упустишь срок, зазеваешься и не досчитаешься потом при уборке урожая нескольких центнеров картофеля.

Как видите, много надо знать, много нужно сделать, чтобы получить большой урожай.

Знатные колхозницы не только постоянно учатся, они не только умеют хорошо работать; они учат и других: читают лекции, пишут книги, широко передают свой опыт. Колхозница В. И. Зуева читала лекции в Свердловском сельскохозяйственном институте, на курсах председателей колхозов, на различных совещаниях и конференциях. Эти лекции прослушало 7000 человек — студентов, колхозников, агрономов.

В небольших своих книжках труженицы картофельных полей просто и ясно рассказывают о том, как, соревнуясь между собой и пользуясь достижениями науки, они добиваются больших успехов. Герой Социалистического Труда А. П. Ермакова рассказывает в своей книге, как колхоз «Бородино» в Подмоскovie добился высоких урожаев. Здесь говорится о том, как надо подготавливать почву, отбирать клубни для посева, каким образом вносить удобрения, обрабатывать всходы, как, наконец, правильно хранить картофель. Тут идет разговор о метеорологических условиях и о бактериальных удобрениях, о сельскохозяйственных машинах и о различных химикатах... Читаешь такую книгу и думаешь: кто же ее написал? Звеньевая-колхозница или ученый агроном, человек старинного сельскохозяйственного труда или работник научной лаборатории? И тот и другой. Ибо в нашей стране осуществилась мечта Тимирязева: земледелец заключил союз с нау-

кой. В тесной дружбе их — залог успеха. Тысячу раз был прав великий преобразователь природы Иван Владимирович Мичурин, когда он писал: «В лице колхозника история земледелия всех времен и народов имеет совершенно новую фигуру земледельца, вступившего в борьбу со стихиями с чудесным техническим вооружением, воздействующего на природу, со взглядами преобразователя».

ЗЕЛЕННЫЕ КВАДРАТЫ

Подземным кладом назвали мы картофель. Каждый год с наступлением весны начинается восполнение этогоклада.

... И вот пришел веселый месяц май. Зацвела черемуха, на стройных белоствольных березках набухли почки. Это верная народная примета, что пришла пора сажать картофель. На картофельных полях начинается оживление. Десятки, сотни колхозников заняты посадкой. Выкопаны бесчисленные лунки и в каждой — один, два клубня. Пройдет немного времени и появится другая работа. Надо начинать прополку, борьбу с сорняками. Сорняки наносят огромный вред картофелю: они, как воры, обкрадывают его — заслоняют солнце от листьев, лишают их воздуха и света; под землей сорняки пускают большие и цепкие корни и не дают развиваться столонам — подземным стеблям самого картофеля. К тому же, растут сорняки очень быстро, куда быстрее картофеля. Стоит только зазеваться, запоздать с прополкой — и забудут сорняки наше картофельное растение.

С раннего утра, чуть забрезжит розовый свет зари, работают люди до густых поздних сумерек. Вот идут они вдоль рядов под палящими лучами знойного солнца и ручными тяпками удаляют сорные растения. Удалили сорняки и — вы думаете — всё? Нет, сейчас возникнет новая забота. Надо разрыхлить землю вокруг картофельных кустов, чтобы дать воздуху проникнуть к корням растений. Потом пойдет окучивание, а там, гляди, придет время уборки.

Работы с картофелем хватает на всё лето до поздней осени. Но ведь в колхозах имеется много разной техники: тракторы, культиваторы и другие разнообразные машины. Давно всеми этими сложными машинами заменены допо-

топные сохи. А вот на картофельных полях долго всё оставалось по-старому. Почему?

Приходится учесть одно обстоятельство: при обычном посеве трактор, а с ним и машина могут пройти только в одном направлении, между рядами. Пустить же трактор в поперечном направлении нельзя, он все кусты передавит, ведь клубни посажены были и выросли неровными рядами.

Где же выход из этого положения? Сама жизнь подсказала, как надо решить этот вопрос. В суровые дни Великой Отечественной войны, когда почти все мужчины-колхозники с оружием в руках защищали Родину, когда рабочих рук на селе было совсем мало, в одном из колхозов родилась замечательная идея.

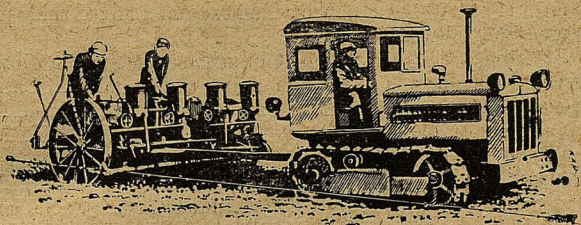
Дело было в колхозе имени Сталина, Серпуховского района, Московской области. Председатель этого колхоза — Петр Гаврилович Ануфриев — рассудил так: в продольном направлении можно вести обработку картофеля с помощью машины. А что, если в поперечном направлении высаживать картофель строгими рядами, по прямой линии, точно на таком же расстоянии, как и в продольном? Тогда и в этом направлении трактор сможет свободно пройти. Значит, надо сажать картофель точными квадратами, и тогда задача механической обработки может быть легко решена. Так родился знаменитый ныне квадратно-гнездовой способ посадки, который до того времени нигде и никому не был известен.

Новый способ обладал и другими преимуществами. Размещение растений по четырем углам квадрата улучшило воздушное питание, обеспечило лучшее сохранение и доступ влаги.

Давно известно, что когда в жизни возникает необходимость в решении какой-нибудь задачи, то это решение часто появляется одновременно в разных местах. Так произошло и с квадратным способом посадки картофеля.



Картофель в лунках.



Картофелесажалка «СКГ-4».

Примерно в одно время с московскими опытами такие же опыты ставились и под Ленинградом в совхозе «Ручьи» под руководством главного агронома этого совхоза Е. И. Лебедева.

И вот в 1943 году впервые картофельное поле стало похоже то ли на листок из арифметической тетрадки, то ли на геометрический чертеж: оно было расчерчено вдоль и поперек на правильные квадраты. Думал ли кто-нибудь, что клочок земли, засаженный в 1943 году квадратно-гнездовым способом, через десять с лишним лет превратится в необъятную площадь, измеряемую сотнями тысяч гектаров?!

Посадка картофеля по новому квадратному способу сама по себе была уже большой победой в борьбе за урожай. Но это была еще неполная победа. Ведь посадка оставалась ручной, да и само расчерчивание поля было делом хлопотным и нелегким. И вот мысль инженера дополнила и подкрепила открытие колхозника.

В 1952 году во Всесоюзном научно-исследовательском институте сельскохозяйственного машиностроения была создана специальная машина для посадки картофеля квадратно-гнездовым способом. Изобрели и сконструировали эту машину два советских инженера — С. Герасимов и В. Павлов. Название этой машины похоже на шифrogramму — «СКГ-4». Это название, однако, трудно раскрыть. Оно означает: сажалка квадратно-гнездовая, четырехрядная. «СКГ-4» — «умная» и полезная машина. Она экономит много труда и времени в колхозах.

Как она устроена и как работает? Машина имеет че-



Мерная
проволока.

тыре сошника и за ними четыре диска. Тянет ее за собой гусеничный трактор. При движении по полю сошники делают в почве четыре борозды. Расстояние между сошниками равно 70 сантиметрам. Следовательно, и борозды или грядки также отстоят друг от друга на 70 сантиметров. На машине установлены бункеры для картофельных клубней и отдельные бачки для минеральных удобрений. Как же теперь обеспечить строго-квадратную посадку, то есть такую «раскладку» клубней, чтобы гнезда и в продольном направлении тоже находились друг от друга на том же расстоянии, то есть на 70 сантиметров? Для этого на машине имеется ряд остроумных приспособлений. Прежде всего вдоль поля натянута длинная мерная проволока, на которой через каждые 70 сантиметров сделаны узелки. Машина в свою очередь имеет специальное приспособление с вилкой, которая движется вдоль проволоки. Это узлоуловитель. Как только на пути вилки встретится узелок на проволоке, в движение приходит другой механизм — автомат высевательных аппаратов. Еще до этого на лопасть высевательного аппарата попали две картофелины и необходимая порция удобрений. Но и удобрения, и клубни лежат пока на лопасти без движения. Свободно скользит вилка вдоль мерной проволоки, и вдруг — стоп! На пути — узелок; вот тогда-то и поворачивает автомат все четыре аппарата ровно на одну четверть оборота. В каждую борозду при этом выбрасываются по две картофелины и порция удобрений. Так как узелки на проволоке расположены через каждые 70 сантиметров, то через каждые 70 сантиметров произойдет и выбрасывание клубней с удобрениями. Значит, сошники создают определенное расстояние поперек поля, а узелки проволоки — вдоль него. Так обеспечивается строгое расположение гнезд квадратами.

После того, как в борозды попали клубни, четыре за дельяющих диска, установленные с небольшим наклоном, насыпают гребни земли, засыпают картофелины. Смотришь и диву даешься. Идет машина вдоль проволоки, аккуратно и бережно опускает она по паре картофелин, затем кладет в это же гнездо порцию удобрений и

закрывает всё земли. На каждом гектаре поля размещается приблизительно 20 500 гнезд, которые дают потом 41 000 картофельных кустов.

С появлением всходов на поля выходят другие машины. Они свободно могут работать в междурядьях как вдоль, так и поперек поля. Вышел, например, культиватор. Это машина, которая подает растениям питание. Идет она по зеленым квадратам, одновременно рыхлит междурядья и подкармливает кусты.

Какую огромную пользу приносит нашему сельскому хозяйству квадратно-гнездовой способ посадки картофеля и машина «СКГ-4», можно уяснить из следующих примеров. При обычной посадке и обработке затраты труда на каждый гектар поля составляли приблизительно 30 человекоднев. Это значит, что 30 человек должны были бы отработать один день, 15 человек — два дня, 10 человек — три дня. С помощью машины «СКГ-4» на обработке одного гектара требуется не более полутора-двух человекоднев. Потребность в рабочей силе уменьшается в 15—20 раз.

Уже в 1953 году благодаря переходу на квадратно-гнездовой способ по одной только Московской области на посадке и обработке картофеля сэкономлено было более двух миллионов человекоднев. Сколько же рабочих рук освободится по всей нашей стране, если все колхозы и совхозы будут работать по новому

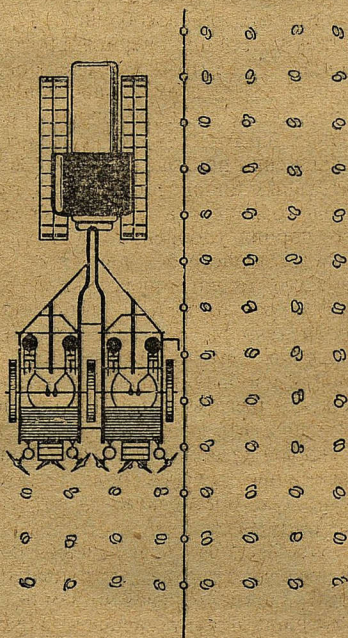


Схема работы картофелесажалки.

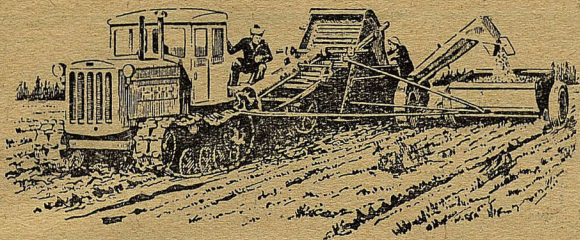
способу и всюду будет механизировано возделывание не только картофеля, но и капусты и других пропашных культур? Подсчитано, например, что только в колхозах Российской Федерации в течение одного 1954 года применение квадратно-гнездового способа должно было сэкономить 45 миллионов человекодней.

Но вот картофель посадили, пропололи, окучили. Прошло лето, и под землей накопился богатый клад. Теперь надо этот клад достать. Вы знаете, как это делалось раньше? Сотни копщиков и сотни лопат — вот и вся немудрая техника уборки картофеля. А между тем для уборки хлеба у нас давно уже применяются замечательные машины — комбайны, могучие степные корабли, сложные машины, выполняющие сразу несколько операций. Такая машина как бы имеет десяток, а то и больше послушных рук. И каждая рука делает что-нибудь одно. Вот зерновой комбайн. Он срезает колосья, обмолачивает их и даже очищает полученное зерно! Уборочные комбайны созданы для свеклы, кукурузы, хлопка и для других культур.

Пришла очередь и картофеля. Уже в 1953 году Рязанский завод сельскохозяйственных машин выпустил первую партию комбайнов «ККР-2». Снова шифрограмма! Но и это название машины нетрудно разгадать. Оно озна-



Культивация картофеля.



Картофелеуборочный комбайн «ККР-2».

чает: комбайн картофелеуборочный, рязанский, двухрядный. Новая машина выкапывает картофель, очищает его от земли и ботвы, то есть от стеблей и листьев, и собирает в корзины.

Работает она так. Спереди машины имеется два плоских лемеха, которые подрезают два гребня с картофелем. С лемехов вся масса поступает на специальный переносный механизм — элеватор. При этом большая часть земли сразу осыпается. Далее картофель с ботвой и оставшейся землей проходит между двумя балонами, заполненными воздухом, и, наконец, в особое распределительное устройство, где клубни отделяются от ботвы. Ботва сбрасывается тут же на поле, в сторону, а клубни поступают в корзину. Когда корзина наполняется, машина осторожно опускает ее и ставит на землю. Аккуратно и старательно работает комбайн: ни одного клубня не оставляет в грядках. Он сокращает затраты труда на уборку в четыре-пять раз.

А теперь новые машины и квадратно-гнездовой способ внедряются в советской деревне повсеместно.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ,

знакомящая с тем, каким способом узнают качество картофеля, как он используется в пище человека и как лучше его сохранить

ЗАКОН АРХИМЕДА И ЛУЧИ-НЕВИДИМКИ

Убран богатый урожай картофеля. Свезли его в колхозное хранилище или на заводскую площадку. Но картофель картофеля рознь. Надо еще узнать качество выращенных клубней. Сколько в них содержится крахмала? Ведь без этого на заводе нельзя рассчитать, какое количество патоки или спирта должно получиться. Здоров ли картофель? Нет ли клубней, пораженных фитофторой или другими болезнями? Это также очень важно знать, чтобы решить, как хранить урожай, сколько времени картофель может лежать.

Разумеется, на месте сбора всё сразу не узнаешь. Содержание витамина С можно узнать только в хорошо оборудованной химической лаборатории. А вот содержание крахмала или зараженность клубней болезнями можно определить быстро с помощью различных способов. Некоторые из них очень стары: история их исчисляется столетиями; другие — недавно открыты в лабораториях ученых и впервые применяются в практической жизни.

Как, например, определяется содержание в клубнях крахмала? Знаете, кто первым помог в этом деле? Архимед — греческий мудрец, который жил более двух тысяч лет назад в городе Сиракузах на острове Сицилия. Это он, знаменитый математик и физик древности, первый определил приближенное значение числа «пи», ныне известное

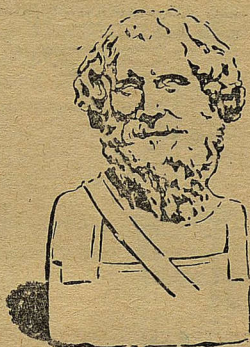
каждому школьнику. Архимеду принадлежит и честь открытия физического закона, носящего его имя.

Этот закон гласит следующее: если какой-нибудь предмет погружен в жидкость, то на него действует выталкивающая сила, равная весу вытесненной этим предметом жидкости. Отсюда следует, что предмет теряет в своем весе ровно столько, сколько весит вытесненная им жидкость.

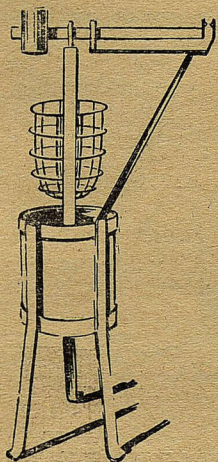
Какое это имеет отношение к картофелю? Самое прямое. Картофель состоит из двух основных веществ — воды и крахмала. Остальные вещества — белки, соли и прочие — содержатся в столь незначительном количестве, что их можно в расчет не принимать. Удельный вес воды, как известно, не меняется. При обычных условиях он равен единице. Известен также и удельный вес крахмала. Он немногим больше 0,3. Теперь решайте сами: если клубни картофеля содержат больше воды, то удельный вес их будет больше. И наоборот: меньше в клубне воды и больше крахмала, — удельный вес его становится меньше. Ученые составили специальную таблицу, в которой для каждого удельного веса картофеля указана его крахмалистость. Значит, чтобы узнать, сколько крахмала в картофеле, остается только определить его удельный вес. А это, пользуясь законом Архимеда, очень легко узнать. Вот и сделаны для этой цели специальные картофельные весы. С помощью этих весов сначала взвешивают определенную порцию картофеля на воздухе, а затем определяют ее вес в воде.

По разности веса узнают удельный вес, а далее находят в таблице содержание крахмала в клубнях. Просто и быстро! Как видите, через двадцать два столетия продолжает нам помогать великий физик древности!

Но если закону Архимеда исполнилось более двух тысяч лет, то способу, о котором мы сейчас будем говорить, нет еще и двадцати лет. Речь идет о распознавании болезней картофеля с помощью люминесцентного анализа.



Архимед.



Картофельные весы.

Но прежде чем рассказать об этом способе, нам придется сделать небольшую экскурсию в область физики. Вы знаете, конечно, что если пропустить луч солнечного света сквозь стеклянную призму, то на противоположной стене мы увидим ярко окрашенный радужный прямоугольник. Сначала идет красная полоса, потом оранжевая, желтая, и завершается наш прямоугольник полосой фиолетового цвета. Это видимая часть солнечного спектра. А что делается по ту и другую сторону видимого спектра? Оказывается, здесь расположены еще две области невидимых лучей. За фиолетовой частью спектра находятся очень короткие ультрафиолетовые лучи. Это те самые лучи, которые летом на пляже создают на нашей коже «загар». Некоторые из них действуют губительно на микроорганизмы; их используют поэтому для обеззараживания воздуха, воды, продуктов. Ультрафиолетовые лучи обладают еще и другим интересным и удивительным свойством. Будучи сами невидимыми, они заставляют ярко светиться облучаемый предмет и тем самым делают видимыми некоторые скрытые от глаз явления. Это «холодное свечение» облученного предмета называется в науке люминесценцией. Вот это физическое явление и положено в основу люминесцентного анализа. Дело в том, что разные продукты после облучения их ультрафиолетовыми лучами светятся по-разному. Один сорт муки, например, дает свечение белого цвета, другой — розового, третий — голубого. Поэтому по цвету свечения можно определить, какого сорта мука, хотя ни по внешнему виду, ни даже химическим анализом это иногда не удастся установить. То же самое и с картофелем. Здоровые клубни картофеля дают свечение какого-нибудь определенного цвета. Клубни сорта «камераз» покажут яркожелтое свечение; «лорх» светится сероватым цветом, а «ранняя роза» дает светло-коричневое свечение. Если картофель поражен какой-

нибудь болезнью, это немедленно обнаруживается при облучении его ультрафиолетовыми лучами. Словно опытный врач, невидимки-лучи сразу узнают болезнь. Заболевание фитофторой в такой ранней и незначительной форме, какую глазом никак не заметить, в ультрафиолетовых лучах дает яркоголубое свечение. Чуть подмороженный картофель иногда не удастся распознать, а при облучении он сразу выдает себя и светится белесоватым цветом.

Как же практически определяют состояние клубней? Самым простым прибором, применяемым для этой цели, является «люминоскоп», надеваемый на глаза. Это небольшая фанерная коробка, имеющая слева боковое отверстие, которое закрыто специальным черным стеклом — светофильтром. Через это стекло в прибор поступает солнечный свет, но светофильтр, словно оптический контролер, пропускает не все лучи солнца, а только ультрафиолетовые. Спереди в центре имеется открытая стенка, через которую рассматривается картофель. Для лучшего рассмотрения внутри прибора имеется подвижная lupa. Применяются и более сложные, переносные приборы с искусственными источниками ультрафиолетовых лучей. Вот, например, прибор «ЛЮМ-1»; он представляет собой небольшой чемодан, похожий на патефон. В этом чемодане помимо светофильтра имеется еще специальная ртутно-кварцевая лампа, излучающая ультрафиолетовые лучи. Лампы эти по внешнему виду очень похожи на всем теперь известные лампы «дневного света». Разница в том, что лампы «дневного света» испускают видимый свет, а для люминесценции нужны только невидимые, ультрафиолетовые лучи. Колба лампы или трубка делается из специального стекла,

И Н Ф Р А -
К Р А С Н Ы Е

К Р А С Н Ы Е

О Р А Н Ж Е В Ы Е

Ж Е Л Т Ы Е

З Е Л Ё Н Ы Е

Г О Л У Б Ы Е

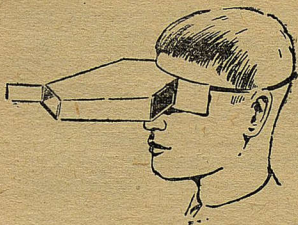
С И Н И Е

Ф И О Л Е Т О В Ы Е

У Л Ы Т Р А -
Ф И О Л Е Т О В Ы Е

Спектр солнечного
света.





Люминоскоп.

не пропускающего никаких лучей, кроме ультрафиолетовых. В ней заключено некоторое количество ртути. Когда лампа включается в электрическую сеть, в парах ртути происходят электрические разряды, и в результате возникает ультрафиолетовое излучение.

Люминесцентный анализ позволяет во-время обнаружить начало заболеваний и принять необходимые меры для быстрой переработки больных клубней. Потери при этом совсем невелики, и урожай удастся хорошо сохранить. Проверку качества клубней можно делать и в поле, и во время уборки, и на складе при хранении. Само исследование очень быстро и удобно. Ультрафиолетовые лучи находят себе самое разнообразное применение в биологии и в медицине, в технике и в военном деле. Оказывается, и в картофельном хозяйстве лучи-невидимки приносят нам также большую пользу.

О СПЯЧКЕ КЛУБНЕЙ И АТОМАХ-УСЫШИТЕЛЯХ

Убрать урожай, убедиться в хорошем качестве клубней — это не всё. Надо еще сохранить урожай: ведь зимой картофель не растет, а потребляем мы его круглый год. Но уберечь картофель от порчи не так просто, — продукт он капризный. Ведь это живой растительный организм, который дышит и стремится к прорастанию. Чуть засветит и пригреет солнышко, повеет в воздухе теплом — и сразу просыпаются дремавшие всё время силы. Не только в поле или в открытом грунте, но и в хранилище, в сарае, где сложили картофель в запас, начинается прорастание клубней. «Глазкí» их, словно почувствовав весну, сразу раскрываются, и из них выскакивают вначале белые тоненькие росточки. Прорастание картофеля приводит к большим потерям; он и во вкусе и в питательности сильно ухудшается. Клубни становятся беднее крахмалом, меньше в них остается и вита-

мина С. В ростки уходит самое ценное и полезное, что запасла природа впрок. А сохранить картофель очень трудно. Люди всячески на этот счет изощряются: складывают картофель в бурты, укрывают их землей и даже снегом, прячут урожай в темных и холодных погребах. В этом, конечно, есть прямой смысл. Очень давно человек на практике убедился, что холод помогает сохранению всяких растительных и животных продуктов. Он замедляет и даже задерживает ход жизненных процессов, прежде всего таких, как дыхание и прорастание. Кроме того, холод не дает развиваться всякого рода микробам и бактериям, которые вызывают порчу продуктов. Вот поэтому и хранят испокон веков картофель в холодных погребах и хранилищах. В последнее время стали строить для овощей и картофеля совсем особые склады — из льда.

Странное сооружение было воздвигнуто в Петербурге 215 лет назад. По прихоти русской императрицы Анны Иоановны был затеян «потешный ледяной праздник». И для этого праздника соорудили в тогдашней столице дивное здание, сплошь сделанное из льда. С того времени мысль использовать лед в качестве строительного материала не пропала зря. Прошло два столетия — и «ледяные дома» получили полезное применение в нашей жизни. По предложению научного сотрудника Института мерзлотоведения Академии наук СССР М. М. Крылова, несколько лет назад стали у нас строить ледяные склады для картофеля и овощей. Склады эти оказались очень удобными; потери картофеля и овощей при хранении в них почти не происходит.

Холод как бы усыпляет плоды и овощи, погружает их в спячку. Но для создания таких условий приходится делать немалые затраты. Поэтому ученые работают над изысканием других, более дешевых способов «усыпления» картофеля и овощей.

Один из таких способов подсказала людям химия. Химия — это поистине волшебница-наука! Она создает вещества, вызывающие бурный рост растений, быстрое созревание их; она же способна и за-



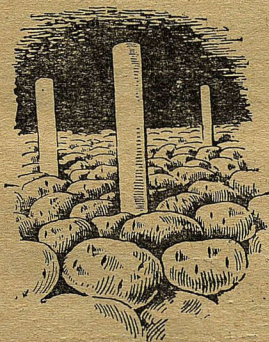
Картофелехранилище.

держат жизнь плодов и семян. Советские химики создали специальные препараты, которые позволяют сохранять картофель сравнительно долго без прорастания и в несколько раз уменьшают потери при хранении. Таким препаратом является «М-1». Это порошок сухой тертой глины, смешанный с небольшим количеством одного очень сложного химического вещества. Опыливают этим препаратом картофель — и он хорошо сохраняется не только зимой, но и летом.

А в самое последнее время проводятся опыты по хранению картофеля с помощью атомной энергии. Одним из путей использования атомной энергии для мирных целей является применение так называемых меченых атомов. Это мельчайшие частицы некоторых химических элементов, которые после особой «обработки» в атомных котлах приобретают свойства радиоактивности. Это значит, что они способны излучать особые, невидимые лучи. Мечеными атомами можно с успехом пользоваться для выяснения скрытых недостатков в металле, для лечения некоторых болезней, для изучения питания растения и для многих других целей в промышленности, в сельском хозяйстве и в быту. Пригодились они и для сохранения картофеля. Вот уже почти два года, как в Москве, в Научно-исследовательском институте консервной промышленности ведутся опыты. Московские ученые используют для сохране-

ния картофеля металл кобальт, обладающий радиоактивными свойствами. Его называют «кобальт-60». Он дает излучение, похожее на рентгеновские лучи. Кобальтовые гамма-лучи и рентгеновские действуют на овощи и картофель усыпляюще.

Они, как и холод и даже лучше, задерживают ход жизненных процессов. Пользоваться рентгеновскими аппаратами для хранения картофеля дорого и неудобно. А вот с гамма-лучами дело куда обстоит проще и дешевле. Надо взять в ампулу немного «кобальта-60», и



Серебристые трубки.

частицы его будут «усыпляюще» действовать на картофель. Так в институте и делают. В специальных серебряных трубках заключены маленькие ампулы с радиоактивным кобальтом. Трубки размещаются среди клубней в закромах, где хранится картофель.

Атомы кобальта непрерывно распадаются, излучая гамма-лучи. Они пронизывают картофель и, не убивая живой ткани, поддерживают состояние «спячки» клубней, как бы делают сон их глубже и дольше. Достаточно двух месяцев такого облучения — и картофель потом может храниться много месяцев зимой и летом. При этом питательность картофеля, его вкусовые свойства полностью сохраняются. Правда, это еще только первые опыты ученых. Но сколько труда, складских площадей, да и самого картофеля будет сохранено, когда новый способ станет достоянием всех наших совхозов и колхозов, всех заводов, перерабатывающих картофель!

ПОМОЩНИК ХЛЕБА

Кто из вас не пробовал горячей картошки, только что спеченной в золе потухшего костра! Кто не помнит, как по-особому приятно пахнет горьковатый дымок тлеющих головешек, как вкусна и рассыпчата белая масса под затвердевшей обугленной корочкой! И так уж повелось, что ни один туристский поход, ни одна летняя вылазка не обходятся без картофеля. Недаром еще лет двадцать назад сложили у нас простую и задорную песню:

Ах, картошка, объядение, пионеров идеал!

Тот не знает наслажденья, кто картошки не едал...

А разве была на свете хоть одна рыбалка, на которой сварили бы уху без картофеля? Да что рыбалка! Спросите любого повара: смог бы он хоть один день обойтись без картофеля? Вместо ответа он раскроет перед вами толстую поваренную книгу, в которой перечислены десятки разнообразных картофельных блюд. Салаты и винегреты, ароматные супы и белое нежное пюре, рассыпчатые пудинги и чуть хрустящие запеканки, слоенные рулеты и вкусные оладьи, — одним словом, не перечислить здесь всех произведений картофельной кухни. Есть даже рецепт

особого супа, носящего имя «Пармантье»! Вы не забыли, надеюсь, фамилии парижского аптекаря?

Картофель да и вообще овощи являются очень важной и незаменимой частью нашей пищи. Древнегреческий врач Гиппократ, живший почти две с половиной тысячи лет назад, приписывал овощам особые, целебные свойства. И он не ошибался. Работами великого русского физиолога И. П. Павлова доказано, что овощи возбуждают деятельность пищеварительных желез и тем самым способствуют лучшему перевариванию пищи. Павлов даже утверждал, что человек может продлить свою жизнь по меньшей мере на одну треть, если он ежедневно будет питаться овощами.

Другой русский ученый настолько высоко ценил овощи, что назвал их «музыкой питания». Среди всех овощей картофель занимает первое место в нашей пище. Ведь почти половину всего урожая картофеля мы съедаем за столом. Недаром же картофель называют вторым хлебом или помощником хлеба. Сравнение или сопоставление картофеля с хлебом возникло не теперь. Еще в старые времена были в народе такие поговорки: «Картошка — хлебу присошка», «Картофель — хлебу подпора». Высоко ценил народ скромного «помощника хлеба».

Задолго до того, как ученые узнали пользу отдельных кушаний или составных частей нашей пищи, народ постиг это своим опытом. Взять, например, такое простое кушанье, как картофель «в мундире». Вы, должно быть, знаете, что это парадное название относится всего-навсего к обычной картошке, сваренной в кожуре. И что же оказывается? Варка клубней в кожуре дает возможность сохранить две трети всего содержащегося в картофеле витамина С. В чищенном же виде большая часть витамина пропадает. Вот почему 200 граммов свежего картофеля, сваренного в кожуре, уже дают почти полную суточную норму витамина С, необходимого человеку.

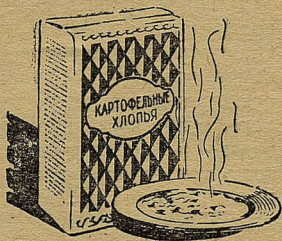
Еще пример. Давно принято после чистки класть картофель немедленно в холодную воду. А знаете, для чего так делают? Чтобы сохранить витамин С. На воздухе он разрушается, а в холодной воде сохраняется лучше. Главное же не в этом. В холодной воде картофель сохраняет свой белый, чуть желтоватый цвет. А на воздухе он быстро темнеет, так как под влиянием кислорода одна из составных частей картофельного белка преобразуется в

темноокрашенное вещество — меланин. Вот какие химические секреты таятся в простых и давно знакомых вещах!

Вам хорошо знакомо такое широко распространенное картофельное блюдо, как пюре. Французское слово это означает протертую массу плодов или овощей, в данном случае — картофеля. Тут надо знать правильное приготовление этого блюда. Во

время варки содержащийся в клетках клубня крахмал поглощает воду и превращается в густой клейстер. По окончании варки картофель сейчас же протирают в горячем виде. Вся масса при этом распадается на отдельные клеточки с неповрежденными стенками. Пюре получается сухое, сыпучее, и, когда мы едим его, клейстер совершенно не ощущается: ведь он находится в клетках, надежно защищенных оболочками. Другое дело, когда протирают остывший картофель. Стенки клеток при этом разрушаются, рвутся и жидкий крахмальный клейстер выступает наружу. Пюре получается клейкое, тягучее.

А нельзя ли заготовить впрок пюре, чтобы оно не портилось? Можно. В последнее время стали у нас делать специальные картофельные хлопья, которые легко превратить в пюре. На первый взгляд само название это кажется странным. Бывают ведь снежные хлопья, говорят еще: «хлопья ваты», но как картофель превратить в хлопья? Тем не менее такие хлопья уже теперь на заводах делают. После очистки картофель варят до полной готовности, так же, как варят его на кухне для приготовления обычного пюре. Потом сваренный картофель пропускают через волчок. Так называется большая мясорубка заводского типа. Протертая картофельная масса затем попадает на барабанную сушилку. Сушилка эта состоит из двух вращающихся полых барабанов. Внутрь барабанов поступает пар, который сильно нагревает их наружную поверхность. А тут как раз на эту поверхность и поступает ровным слоем разваренный и протертый картофель. Естественно, что он быстро отдает воду, высушивается и принимает



Картофельные хлопья.

вид тонкой сухой пленки. При измельчении эта пленка и превращается в белые хрустящие картофельные хлопья. Одна коробка хлопьев весом в $1\frac{1}{2}$ килограмма — это то же самое, что $3\frac{1}{2}$ килограмма сырого картофеля. Хлопья очень удобны в походе, в путешествии, на даче. В самом деле, стоит взять пару ложек хлопьев, добавить теплой воды — и хлопья вмиг исчезают. Они быстро впитывают воду и превращаются в белое, ароматное картофельное пюре. Остается добавить кусочек масла, щепотку соли — и в одну минуту готов вкусный, сытный завтрак.

ЕЩЕ РАЗ О „ЧУНЬО“ И О СУШЕНОМ КАРТОФЕЛЕ

Картофель в нашей стране продвигается всё дальше на север. И всё же есть у нас еще такие окраины, куда он пока не дошел. Картофельные клубни здесь всё еще являются редкостью. Что же делать жителям этих дальних окраин? Или как быть, если надо на продолжительное время снабдить пищей какую-нибудь далекую экспедицию? В таких случаях возить свежий картофель не представляется возможным: он быстро испортится. Да это и неразумно. Ведь три четверти содержимого картофеля — это вода. Люди очень давно, еще на заре человеческой истории, убедились в том, что всякий продукт хорошо сохраняется, если его предварительно высушить. Вспомним «чуньо» — этот своеобразный картофельный консерв древних индейцев.

Несмотря на то, что целые века отделяют нас от времен древней «страны инков», сушеные продукты и, в частности сушеный картофель, не потеряли своего значения и в наше время. Решено в течение ближайших лет значительно расширить производство сушеных овощей и картофеля в СССР.



Сушеный картофель
в брикетах.

В настоящее время строится много новых сушильных заводов во всех республиках и во многих областях нашей Родины. Современный завод по сушке картофеля — это сложное и большое предприятие. Много различных

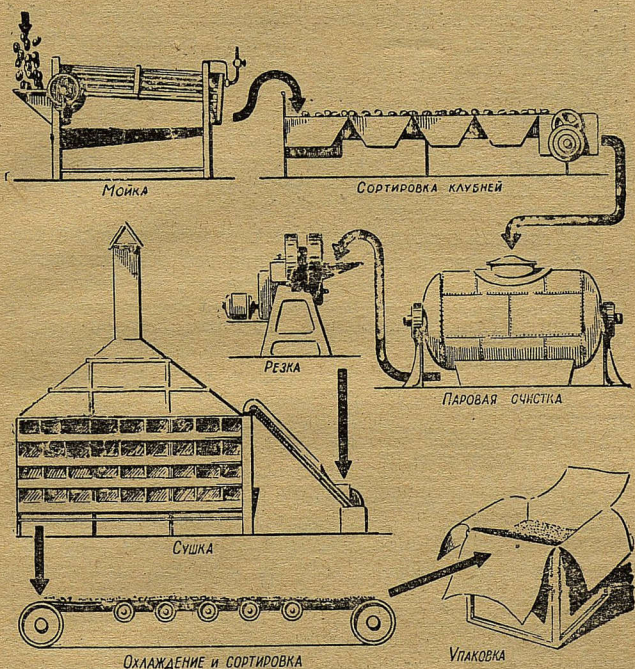


Схема приготовления сушеного картофеля.

приключений происходит с клубнем, пока белые, с желтоватым оттенком кружочки или столбики сушеного картофеля не попадут в ящик для упаковки. Здесь — и мойка клубней и очистка их от кожицы, потом резка, варка, и, наконец, самое главное — сушка.

Весьма любопытно производится теперь на заводах очистка картофеля от кожицы. В прошлом, да и теперь в домашних условиях, картофель чистили и чистят вручную обычным ножом. Не так уж трудно почистить дома для супа полкилограмма или килограмм картофеля. А что делать на заводе, где ежедневно приходится чистить картофель не килограммами, а тысячами килограммов, тонна-

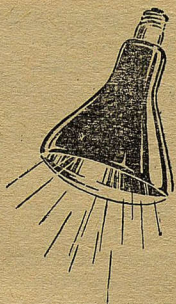
ми? Для этого потребовалось бы слишком много людей и времени. Да и, помимо этого, ручная очистка приводит к большим потерям. Примерно одна треть клубня, а иногда и больше уходит в отходы. Чтобы облегчить труд людей, инженеры изобрели различные машины для очистки картофеля. Они освобождают рабочих от грязного и утомительного труда, но отходы остаются попрежнему велики. И только в последнее время найдены совершенно новые способы очистки.

На заводах очистка чаще всего ведется паром, а кое-где и электричеством. Сущность паровой очистки заключается в следующем. В закрытом котле, под давлением, клубни провариваются: пар проникает внутрь клубня и отслаивает кожицу, которая затем в потоке холодной воды легко смывается.

Очень занятно и куда сложнее устройство аппарата для электрической очистки картофеля. Он состоит, по существу, из нескольких отдельных аппаратов и электрической обжигательной печи.

В первом аппарате — бланширователе — картофель прогревается в горячей воде. Бланширователь представляет собой вращающийся барабан, разделенный на шестнадцать отделений. Отделения эти называются карманами, хотя они нисколько не похожи на карманы пальто или брюк. В одно и то же время четыре кармана заполняются мытым картофелем, восемь — находятся в горячей воде, а из тринадцатого — уже проваренный картофель выходит и далее направляется в печь. Электрическая печь в основе своей похожа на обыкновенную электрическую плитку, но кругом закрытую. Размеры ее, разумеется, не те, да и электрическая мощность во много раз больше. Она почти в сто раз превышает мощность обычной плитки. Внутри печи непрерывно движется цепной транспортер, который подхватывает клубни, вышедшие из бланширователя, и проносит их сквозь всю печь. А знаете, какую температуру дает здесь электрический ток? Около тысячи градусов, точнее — 950° . А ведь при такой температуре плавится серебро! Картофельные клубни проходят сквозь это раскаленное пространство менее чем за десять секунд. Что при этом с ними происходит? Под влиянием невероятной жары в картофеле быстро испаряется вода. Но клубень, как известно, покрыт кожурой. Поэтому образовавшийся внутри пар выйти не может и

накапливается под кожей; тем самым он отделяет ее от мякоти. Кожа, приняв на себя весь огненный шквал печи, обжигается. Когда клубни выходят из электрической печи, они поступают в моечную машину. Здесь всё заканчивается, — струей теплой воды кожа смывается. После дочистки (надо еще удалить оставшиеся кое-где «глазки») картофель режут на специальных машинах в столбики, стружку или на кружочки и затем отправляют на четырехленточные сушилки. Устроены они так: в металлическом шкафу расположены друг над другом вращающиеся сетчатые ленты. Между ними установлены аппараты для нагрева воздуха паром.



Лампа инфракрасного излучения.

Эти аппараты называются калориферами. Двигаясь и перемещаясь с одной ленты на другую, картофель соприкасается с нагретым воздухом и при этом отдает ему влагу и, стало быть, высушивается. Высушенный картофель затем охлаждается, сортируется и поступает на упаковку. Сушка картофеля и овощей в последнее время всё больше и больше совершенствуется. Не так давно предложен новый способ сушки — чем бы вы подумали? — невидимыми лучами. Вы помните, как проверялось качество картофеля с помощью люминесцентного анализа? Там пользовались ультрафиолетовыми лучами. Здесь используются другие невидимые лучи, — инфракрасные. Они более длинные и расположены слева от красной полосы видимого спектра (в том случае, если спектр расположен горизонтально).

В отличие от ультрафиолетовых лучей, инфракрасные обладают тепловыми свойствами. Они греют, но не светят: тепло дают, а сами остаются невидимыми. Вот и предложено было сушить картофель инфракрасными лучами.

Для этого клубни пропускают по движущейся ленте вдоль камеры, где с некоторыми интервалами установлены специальные лампы, испускающие инфракрасные лучи. Проходя под лампами, картофель поглощает лучи, которые преобразовываются в нем в тепло. Дальше происходит перемещение влаги внутри клубней из сердцевины к поверхности. На следующем участке, под действием но-

вой порции инфракрасных лучей, эта влага быстро испаряется. Такая прерывистая сушка предложена московским ученым, профессором А. Лыковым. Это очень быстрый и выгодный способ. Если раньше продукт сушили много часов, то по новому способу время сушки сокращено в два-три раза. При этом само облучение исчисляется всего десятью-двенадцатью минутами.

В последнее время профессор А. Лыков предложил несколько изменить способ сушки овощей. Вместо специальных ламп можно, оказывается, применять нагретые до высокой температуры металлические экраны. Хорошо при этом сочетать сушку лучами с применением горячего воздуха. Тогда происходит своего рода разделение труда между лучами и воздухом. Лучи нагревают продукт и вызывают испарение влаги, а воздух поглощает влагу и уносит ее с собой.

Во время сушки картофеля удаляется примерно четыре пятых содержащейся в нем воды; в несколько раз уменьшается его вес. При этом дело стараются вести так, чтобы в наибольшей степени сохранить в картофеле и содержащийся в нем витамин С. Это очень важно для питательной ценности его. Сушеный картофель можно хранить уже не дни, а месяцы и даже годы. Вот почему его перевозить удобно и хорошо применять во всякого рода путешествиях, экспедициях, походах.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

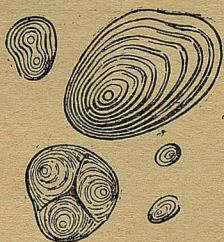
знакомит читателя с главной составной частью картофеля — с крахмалом — и его использованием на кухне, в технике, в быту

САМОЕ ГЛАВНОЕ

Что же самое главное в картофеле? Ясно, что основную ценность картофеля составляет крахмал. Его содержится в клубнях в девять-десять раз больше, чем белков. Благодаря высокому содержанию крахмала картофель и стал заменителем хлеба. Это обстоятельство определило и широкую возможность его технической переработки в патоку, глюкозу, спирт. Продукты эти получаются только из крахмала. Когда мы потребляем картофель за столом, мы съедаем его целиком, не задумываясь над тем, что в нем содержится. Но очень часто, и на кухне, и в быту, а особенно на производстве, нужен чистый крахмал. Картофельный крахмал — это белый порошок с характерным хрустом. Его иногда неправильно называют картофельной мукой. Что же представляет собой этот порошок и каковы его свойства? Из чего он состоит и как делается?

Обычный картофельный крахмал всегда содержит 20 процентов влаги. Совершенно сухого крахмала практически не бывает. Уместно обратить внимание на одно любопытнее свойство крахмала. Состоя на одну пятую из воды, он тем не менее представляет собой совершенно сухое на ощупь вещество. А вот если бы сахар или соль содержали не 20 процентов, а даже вдвое меньше влаги, это были бы совершенно мокрые продукты.

Попробуем взболтать немного крахмала в воде. Он



Крахмальные зерна
из клубня картофеля.

там несколько не растворится и постепенно так же, как речной песок, осядет на дно. Поместим одну-две капли крахмальной взвеси под микроскоп. Мы увидим, что картофельный крахмал состоит из большого количества зерен яйцевидной формы. В микроскопе можно отчетливо увидеть своеобразное слоистое строение этих зерен. Зерна картофельного крахмала по сравнению с рисовыми или пшеничными считаются довольно крупными. Диаметр их колеблется в пределах от 10 до

100 микронов, то есть от одной сотой до одной десятой доли миллиметра. Разумеется, по сравнению с этими «крупными» зернами даже булавочная головка окажется настоящим великаном.

Если в холодной воде крахмал не растворяется, то совершенно иначе он ведет себя в горячей воде. Уже при температуре примерно 60° начинается клейстеризация крахмала. Зерна поглощают большое количество воды, очень сильно набухают и образуют густой непрозрачный раствор, который всем известен под названием клейстера.

А из чего состоит крахмал? Какое место занимает он в химии? Укажем, что, как и все бесчисленные вещества растительного и животного происхождения, крахмал прежде всего содержит в каждой своей молекуле углерод.

Углерод — это тот элемент, который в различных комбинациях с другими химическими элементами составляет основу всей живой природы. Ученые подсчитали, что содержание углерода в животных и растительных организмах, населяющих землю, составляет около 700 миллиардов тонн. В молекуле крахмала углерод не одинок. Чудесными химическими силами связан он с атомами водорода и кислорода. Химики установили, что в каждой самой маленькой частице крахмала на каждые шесть атомов углерода приходится десять атомов водорода и пять атомов кислорода. Кто изучал химию, тот знает, что именно такое соотношение имеется в химической формуле воды. Каждая молекула воды имеет простую формулу: H_2O . А общее число атомов водорода и кислорода в крах-

мальной частице соответствует пяти молекулам воды. Такое любопытное соотношение химии давно уже заметили не только в крахмале, но и в сахаре, клетчатке и некоторых других веществах. Это дало повод назвать эти вещества углеводами, так как будто состоят они из углерода, или угля, и воды. Но это только кажущееся, обманчивое представление о составе углеводов. Да и, кроме того, теперь обнаружены и такие соединения из той же химической семьи, где это соотношение угля и воды вовсе не наблюдается. Название, тем не менее, осталось. Крахмал относится к классу углеводов. В этом смысле он — близкий родственник клетчатки и всех сахаров. Недаром в чудесном явлении фотосинтеза крахмал ведь образовался из глюкозы — из этого простейшего сахара.

Как же получается чистый крахмал? Еще лет двести назад его не умели добывать из картофеля. Поступали тогда — и еще много позже — так: картофель очищали от грязи, сушили, а потом растирали в тонкий порошок; при этом получали грубую, темного цвета картофельную муку. Нынешний крахмал несколько не похож на эту муку.

Первым, кто предложил более совершенный способ получения чистого крахмала, был замечательный русский ученый Андрей Тимофеевич Болотов. Более 180 лет назад опубликовал он сочинение, в котором предложил свой способ изготовления картофельного крахмала. Мы применяем теперь сложные машины, добиваемся лучших результатов. Но в основе своей и нынешний способ напоминает тот, что предложил Болотов. Суть его заключается в том, что разрушают клетки растительной ткани картофеля и с помощью воды извлекают из них зерна крахмала.

Вот как это делается на современных крахмальных заводах. Клубни картофеля тщательно отмывают от грязи, а затем растирают на терочных машинах. При этом клетки ткани разрываются — и получается своего рода каша, которую так и называют картофельной кашкой. Если затем пустить в кашку много воды, то вода унесет из разорванных клеток крахмальные зерна, а вся остальная, более тяжелая, ткань останется на дне. Таким образом, крахмал как бы вымывается из клеток клубней. Вымывание крахмальных зерен проводится на особых ситах, снабженных щетками. Щетки протирают кашу и способствуют лучшему выделению зерен из клеток. Зерна

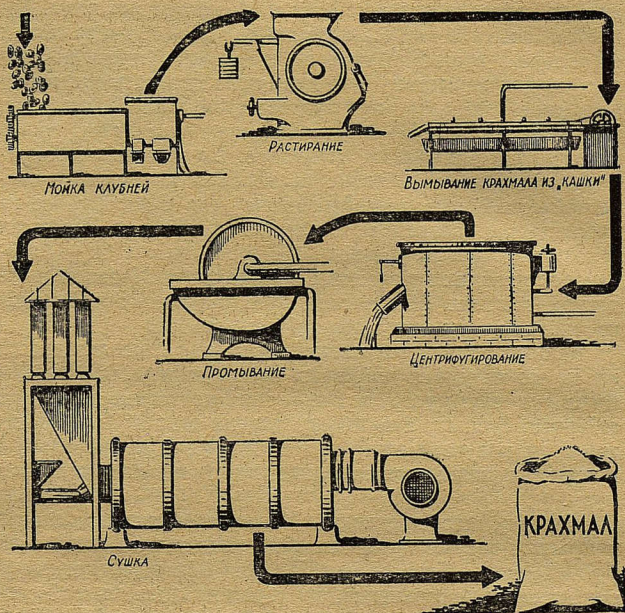


Схема работы крахмального завода.

крахмала образуют с водой взвесь или, как говорят, суспензию. Затем в особых чанах крахмал отстаивается: здесь все крахмальные зерна, как более тяжелые, постепенно садятся на дно. После этого крахмал несколько раз промывают свежей водой для удаления всевозможных примесей. Вместо осаждения на заводах пользуются теперь более быстрым и совершенным способом выделения крахмала — центрифугированием. В специальный барабан, который вращается с большой скоростью, впускают крахмальное молоко, то есть взвесь крахмала в воде. От быстрого вращения развивается большая центробежная сила, которая отбрасывает крахмальные зерна к стенкам барабана. Соковая вода выходит из центрифуги, а крахмал оседает на внутренних стенках барабана. Очищенный

и промытый крахмал высушивают. Получается белый блестящий порошок. Это и есть сухой картофельный крахмал. Из него варят кисель, готовят паштет, делают саговую крупу, им крахмалят белье, а главное — широко используют в производстве всякого рода текстильных тканей.

Об этом мы и расскажем дальше.

ПРО КИСЕЛЬ, КОНФЕТЫ И САГОВУЮ ПАШЕТ

Крахмал имеет самое разнообразное применение как в домашнем хозяйстве, так и в технике. Кому, например, неизвестно такое, распространенное у нас сладкое блюдо, как кисель? Ведь для его приготовления кроме сахара и ягод обязательно требуется картофельный крахмал. Смесь сахара, крахмала и ягод заваривается крутым кипятком; при этом крахмал клейстеризуется. Образуется густой, вязкий и полупрозрачный раствор. Такие растворы называются в химии коллоидными, то есть клееподобными. В этом густом растворе и находятся растворенные частицы сахара, целые или дробленые ягоды. Для приготовления блюда требуется всего только одна минута кипячения. А что если кипятить кисель не минуту, а пять или десять? Обычный раствор сахара или соли от этого станет только гуще, плотнее. С киселем же происходит обратное: он разжижается. Это очень любопытное явление, и о нем следует сказать особо.

Дело в том, что при варке киселя зерна крахмала впитывают в себя много воды и увеличиваются в объеме чуть ли не в сто раз. Каждое крахмальное зернышко превращается в маленький пузырек, заполненный жидкой желеобразной массой. Но так как зернышко снаружи окружено оболочкой, то вся масса киселя, особенно после охлаждения, остается плотной и вязкой. Если же кисель варится долго, то зерна впитывают в себя еще больше воды. Вода же с большой силой давит на оболочку пузырька. Наступает момент, когда оболочка больше не выдерживает этого давления, она лопается — и кисель превращается в жидкую массу.

Кисели теперь выпускаются часто в виде концентратов. Для этого на заводах берут примерно две трети сахара, около одной трети картофельного крахмала и небольшое количество сгущенной вытяжки из ягод, так на-

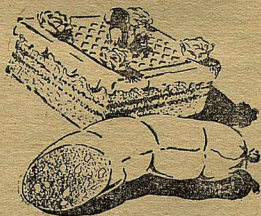


Концентрат клюквенного киселя.

зываемого экстракта. Иногда к смеси прибавляют еще немного кислоты и пищевой краски. Всё это тщательно смешивается и на особых машинах спрессовывается в маленькие сухие кирпичики. Все спрессованные таким образом концентраты называют брикетами. Слово «брикет» в переводе с французского языка означает: «кирпичик». Такой кисель можно спокойно положить в карман, ни сколько не боясь, что он прольется. Он очень удобен в туристском походе, в пионерском лагере. Стоит взять и отломить небольшой кусочек брикета — всего тридцать с лишним граммов, — размять его, залить водой, а потом заварить кипятком — и стакан вкусного ароматного киселя готов.

Но применение крахмала отнюдь не ограничивается одним киселем. Его добавляют к пшеничной муке при изготовлении некоторых сортов бисквита и макарон, он входит в состав тортов и вареных колбас. Его вообще широко используют в пищевой промышленности. Из крахмала делают и такой интересный продукт, как саго или саговую крупу.

Вы, может быть, слышали о саговой пальме, растущей на островах Малайского архипелага? Это высокое дерево, увенчанное сверху широкой шапкой больших перистых листьев. Сердцевина ствола этой пальмы богата крахмалом. Из него и готовится натуральная саговая крупа. Крупа эта очень питательна. Но как получить ее на севере или в умеренном климате, где саговые пальмы не растут? Тут и приходит на помощь скромная картошка: из ее крахмала делают искусственную саговую крупу. Для этого влажный крахмал в специальных катальных барабанах подвергается комкованию. Он скатывается при



Крахмал идет в торты и колбасу.

этом в маленькие мучнистые шарики. Шарики затем рассортировывают по величине, а потом заваривают водяным паром. Происходит то же, что при заварке киселя. Крахмальные шарики клейстеризуются, становятся прозрачными, а после высушивания превращаются в твердые стекловидные зерна. Это и есть саговая крупа.

Несколько иное, но очень интересное применение находит себе крахмал в производстве разного рода конфет с жидкой начинкой. Вам никогда в голову не приходила такая мысль: каким образом в твердую, покрытую шоколадом конфету попадает внутрь жидкий ликер? Ведь конфета снаружи покрыта сплошной оболочкой из шоколада и нигде не заметно ни шва, ни отверстия, через которое можно было бы влить внутрь нее жидкую начинку. В чем же дело? Секрет этот очень просто раскрывается с помощью физики, а главную роль в этом загадочном, на первый взгляд, явлении играет картофельный крахмал. Здесь используется свойство крахмала жадно поглощать влагу из окружающей среды.

Представьте себе лоток, заполненный крахмалом. В этом гладком крахмальном поле ровными рядами выдвигают углубления — маленькие луночки. В каждую луночку заливается порция крепко сваренного сахарного сиропа. На языке физики крепкий сироп — это насыщенный раствор сахара, такой раствор, в котором при данной температуре растворено наибольшее количество сахара. Бросьте туда хотя бы одну сахарную песчинку — и она останется лежать нерастворенной. Но если из раствора убрать хоть немного воды, то эта же песчинка или любая пылинка вызовет немедленное выпадение кристаллов сахара. Этим и пользуются при изготовлении конфет. Когда все лунки заполнены сиропом, их сверху засыпают крахмалом. Крахмал быстро, словно губка, впитывает в себя влагу с краев заполненной сиропом луночки. Поэтому



Саговая пальма.

с внутренней поверхности сахарный сироп очень скоро становится пересыщенным. И тогда, как мы уже только что говорили, начинается кристаллизация сахара. Так образуется твердая кристаллическая корочка, а внутри остается жидкий сироп, сдобренный кислотой, вином, ароматной эссенцией.

Через некоторое время, когда корочка окрепнет, полученные таким образом конфеты покрываются шоколадом. Далее они обдуваются холодным воздухом — и шоколад застывает. Вот и весь секрет производства подобных конфет.

На кухне, в цехе кондитерской фабрики, на колбасном заводе всегда мы встречаемся с крахмалом. Но еще больше его требуется для технических целей.

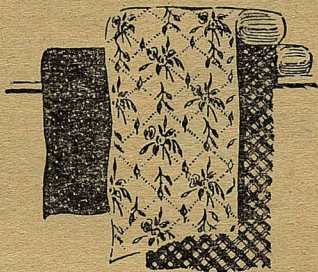
ЗАЧЕМ КРАХМАЛЯТ БЕЛЬЕ?

Вы, конечно, не раз видели, как стирают дома белье. Вероятно, обратили внимание на то, что белье еще и крахмалят. Для этого берут немного картофельного крахмала и заваривают его кипятком. Получается густой клейстер. Этот клейстер добавляют в воду, в которой в последний раз ополаскивается белье.

Зачем это делают? При ополаскивании белья крахмал тонким слоем более или менее равномерно покрывает всю поверхность ткани. Затем, когда белье высыхает, от тоненькой корочки крахмала оно приобретает некоторую жесткость. Крахмаление белья способствует еще и улучшению его внешнего вида после утюжки. Дело в том, что под горячим утюгом крахмал полностью высыхает и частично превращается в другое вещество — декстрин. В результате этого на поверхности белья образуется блестящая корочка, которая придает лучший вид ткани. Как видите, простая домашняя операция стирки и крахмаления белья оказывается тесно связана с картофелем. Может быть, на этом и не стоило так подробно останавливать внимание, но применение огромного количества крахмала в текстильной промышленности основано на тех же началах, что и домашняя стирка. Текстильные фабрики занимаются изготовлением разного рода тканей; и вот, оказывается, что на этих фабриках расходуется более половины

всего добываемого в нашей стране крахмала. Он имеет здесь три назначения. Его применяют для улучшения «основы» для загустевания красок, а главное — для отделки тканей.

Поясним это несколько подробнее. Каждая ткань состоит из двух взаимно переплетенных нитей. «Основы» и «уто́к», — так называют эти нити. «Основные» нити идут вдоль



Прокрахмаленные ткани.

ткани, они определяют длину ее, а «уточные» идут поперек, они создают ширину куска ткани. В процессе тканья особенно важно, чтобы «основные» нити были более гладкими, упругими; тогда они не рвутся на ткацком станке и ткань проходит лучше. Поэтому «основу» обрабатывают крахмальным клейстером или, как говорят ткачи, подвергают ее шлихтованию. Когда ткань готова, на ней печатают разные узоры, цветы, рисунки. И снова появляется картофельный крахмал. Его добавляют в ситцепечатные краски, чтобы сделать их гуще, чтобы рисунок на ткани получился более четкий и яркий. Но больше всего крахмала расходуется в текстильном производстве для окончательной отделки хлопчатобумажных, льняных и некоторых других тканей. Эта операция называется аппретурой. Различают несколько видов аппретуры; среди них самый главный — это крахмаление. Здесь повторяется примерно то же самое, что и при домашней стирке белья. В специальных котлах варят «аппрет», куда входит крахмал. Затем, когда ткань полностью готова, на нее наносят крахмальным клейстер, или только с одной стороны, или пропитывают им ткань насквозь. Для этой цели применяют несложные устройства, так называемые «крахмальные плюсовки». Они устроены следующим образом. В корыте, заполненном наполовину клейстером, вращается вал. Этот вал при вращении набирает на себя клейстер. А над ним, тесно соприкасаясь с поверхностью вала, движется бесконечная лента ткани. При этом нижняя поверхность ее покрывается клейстером. Если нужно



Крахмал входит
в состав клея.

ткань пропитать глубже крахмальным клейстером, сверху над тканью устанавливают еще один вал, который прижимает ее к первому. После этого ткань просушивается, пройдя сквозь нагретые паром медные цилиндры. Такая обработка ткани крахмалом делает ее жестче; она приобретает на ощупь определенную «полноту».

Как видите, в текстильном производстве пользуются тем же свойством крахмала завариваться в кипящей воде и образовывать клейкий густой раствор, о котором мы уже упоминали, когда говорили о киселе.

Этим свойством пользуются еще во многих других производствах, — прежде всего в переплетном деле. Ведь книга, которую вы держите в руках и читаете, наверняка переплетена с помощью крахмального клейстера. Еще лучший клей дает крахмал, если его обработать крепкой соляной кислотой или подвергнуть сильному нагреву. Тогда крахмал превращается в декстрин, о котором мы мельком упомянули, говоря об утюжке белья. Из декстрина делают лучшие сорта клея. К примеру, хорошо знакомые вам почтовые марки, конверты смазаны декстриновым клеем. Декстрин применяется и в производстве бумаги, при изготовлении спичек, кож, для склеивания фанеры и даже в литейных цехах машиностроительных заводов. Когда нужно сделать отливку, приготавливают сначала форму из земли, а затем уже в нее выливают расплавленный металл. Декстрин хорошо закрепляет формовочную землю и позволяет получить хорошее и точное литье.

Область применения и использования картофельного крахмала довольно широка. Но в еще большей степени пользуются продуктами глубокого химического превращения крахмала. Мы привели пока только один пример химической переработки крахмала — получение декстрина.

О других примерах вы прочитаете дальше.

ГЛАВА ПЯТАЯ,

показывающая, как с помощью химии происходит сложная переработка картофеля и крахмала в новые продукты и вещи

ВИНОГРАД И КАРТОФЕЛЬ

Вы, вероятно, будете удивлены, если я скажу, что виноградный сахар получают из... картофеля. Виноград и картошка! Горделивый обитатель юга и скромная жительница наших центральных и северных мест. Сочные, сверкающие на солнце гроздья винограда и неказистые на вид, зарывшиеся в землю, картофельные клубни... Как не похожи они друг на друга! Впрочем, нам уже довелось сопоставлять картофель с тропической пальмой. Что же до винограда, то мы поставили их рядом также не без веских оснований. Ведь виноградный сахар, или, как его называют химики, глюкоза, делается в основном из картофеля, да еще из кукурузы.

Вспомните чудесное явление фотосинтеза. В зеленом листе растения крахмал образуется из глюкозы. И наоборот, при известных условиях крахмал снова превращается в нее же. Почему же нам при необходимости не добиться обратного превращения? К сожалению, управлять сложным процессом фотосинтеза мы пока не умеем. Не за горами то время, когда советская наука до конца раскроет это удивительное явление природы и человек полностью использует щедрые дары солнца.

Как же получается виноградный сахар из картофеля?

История этого вопроса начинается издавна. В начале XIX века жил в Петербурге аптекарь Константин Кирх-



Из крахмала картофеля делают виноградный сахар.

гоф. В свободное от изготовления лекарств время любил он заниматься химическими опытами. В то время в России очень ценилась камедь — густой слизистый сок, получавшийся от стволов аравийских акаций. Сок этот еще иначе называли «гумми»; его применяли в качестве клея, для выделки чернил и для других целей. Отсюда и

распространенное название клея «гумми-арабик», то есть «аравийский гумми».

Кирхгоф решил получить искусственный «гумми» из крахмала. С этой целью он долго варил крахмал вместе с крепкой серной кислотой. При этом Кирхгоф обнаружил, что крахмал претерпевает очень глубокие изменения: белый нерастворимый в воде порошок исчезает, и вместо него появляется прозрачный раствор сладкого вкуса. Это было в 1811 году, и аптекарь Кирхгоф, сам того не подозревая, сделал замечательное, мирового значения открытие. За это научное открытие он был впоследствии избран в члены Российской Академии наук.

Что же произошло в опыте Константина Кирхгофа? В чем его значение? Теперь нам из химии известно, что при варке крахмала с крепкой кислотой происходит такое химическое превращение, которое сопровождается присоединением к крахмалу воды. Сама кислота непосредственно в этом превращении не участвует. Ее роль совсем другая: она только ускоряет процесс, или, как говорят химики, является катализатором. Именно так называют химики те вещества, которые во много раз ускоряют химические процессы. Кирхгофу, конечно, и в голову не приходило, какое широкое практическое применение в промышленности, на заводах и фабриках, получит его открытие. Уже через год после того, как Кирхгофом были опубликованы результаты его опытов, в Ярославской губернии появился первый паточный завод. А ведь изготовление патоки и основано на химическом превращении крахмала. Спустя четверть века в России был построен Волжский паточный завод, который долгое время был самым крупным заводом этого рода во всем мире. Виноградный сахар, с которого мы начали этот рассказ, патока, без которой не сва-

рить карамели, да и декстриновый клей — все они получают по старому способу петербургского академика.

Вот как делается картофельная патока, применяемая для приготовления карамели, конфет, варенья, пряников. Картофельный крахмал взбалтывается с водой — и получается крахмальное молочко. Кстати, это искусственное крахмальное молоко содержит раз в десять больше углеводов, чем натуральное коровье молоко. Ведь оно почти наполовину состоит из крахмала. Затем в специальных аппаратах — они называются конверторами — крахмальное молоко варится с крепкой серной или соляной кислотой при повышенном давлении. Через некоторое время начинается химический распад крахмала. Он происходит не сразу, а протекает постепенно: сначала крахмал превращается в декстрины, затем декстрины переходят в крахмальный сахар — мальтозу, а далее мальтоза в свою очередь распадается на две частицы глюкозы, или виноградного сахара.

Чтобы убедиться в химическом изменении крахмала, можно сделать такой простой опыт. Если разрезать картофелину и капнуть на срез одной-другой каплей иодной настойки, то картошка сразу окрасится в темносиний цвет. Это знак присутствия в картофеле крахмала. То же самое произойдет, если ввести каплю иода в крахмальное молоко. При варке же крахмала с кислотой жидкость от иода постепенно меняет свою окраску. Сначала она делается фиолетовой, потом бурачково-красной. Это свидетельствует о переходе крахмала в декстрины. В случае полного разложения крахмала и превращения его в глюкозу раствор приобретает желтую окраску самого иода. Обычно, когда варят патоку, в растворе имеются все продукты разложения крахмала: декстрины, мальтоза и глюкоза. Другое дело, когда нужно получить только глюкозу: тогда кислоты берут в два-три раза больше, варку продолжают дольше и процесс ведут до полного конца. Вы запомнили, что кислота является только катализатором? Сама она непосредственного участия в процессе не принимает. Поэтому, сколько ее в котел налили, столько ее и осталось. Кто же будет употреблять патоку или глюкозу с серной или соляной кислотой? Возникает, стало быть, новая забота: надо избавиться от кислоты. Как это сделать, снова подсказывает химия. Известно, что если к кислоте добавить

щелочь или какую-нибудь соль, — кислота исчезает. Происходит, как говорят химики, нейтрализация кислоты. Она превращается в другую соль. Когда варка готова, к жидкому сиропу добавляют мел или соду, чтобы нейтрализовать кислоту. Серная кислота соединяется с мелом и образует гипс. Это вещество в воде нерастворимо и выпадает на дно. Если же варку ведут на соляной кислоте, добавляют не мел, а соду. В этом случае образуется небольшое количество обычной поваренной соли, которая нам нисколько не мешает и остается в сиропе. После нейтрализации сироп фильтруют. Но сироп этот еще полностью непрозрачен, да и, кроме этого, он имеет темную окраску. Поэтому его подвергают обесцвечиванию. Это делается с помощью костяного угля, или, как говорят на паточном заводе, крупки. Вам, вероятно, никогда не приходилось видеть ее. Это особая крупка: из нее каши не сварить! Да и о костяном угле вы, наверное, тоже не слышали. Костяной уголь готовят путем обжига костей животных без доступа воздуха. В результате получается уголь, обладающий очень большой поверхностью.

Когда сквозь толщу такого угля проходит паточный сироп, то все красящие вещества, содержащиеся в нем, частично и белки, оседают на поверхности угля, как бы застревают в нем. Сироп после этого выходит совершенно светлым и прозрачным. Дальше сироп надо еще уварить. В отличие от процесса химического распада крахмала, сгущение сиропа ведут не при повышенном и даже не при нормальном атмосферном давлении, а наоборот, в условиях разрежения. Сироп варят в специальных вакуум-аппаратах, из которых постоянно отсасывается воздух и пар. В аппаратах, таким образом, создается разрежение или частичная пустота. Само слово «вакуум» в переводе с латинского языка означает: «пустота». Дело в том, что чем меньше атмосферное давление, тем ниже температура кипения жидкости. А пищевые продукты не переносят жары. При высокой температуре разлагаются сахар, белки, разрушаются витамины. Вот разрежение и позволяет снизить температуру кипения сиропа, а это сказывается очень хорошо на качестве готовой патоки. Она получается светлая, прозрачная, золотистого цвета. Патока — очень ценный продукт. Без нее нельзя сделать никаких конфет, особенно карамели, леденцов. Карамель, леденцы должны быть светлыми, совершенно прозрачными, такими, как

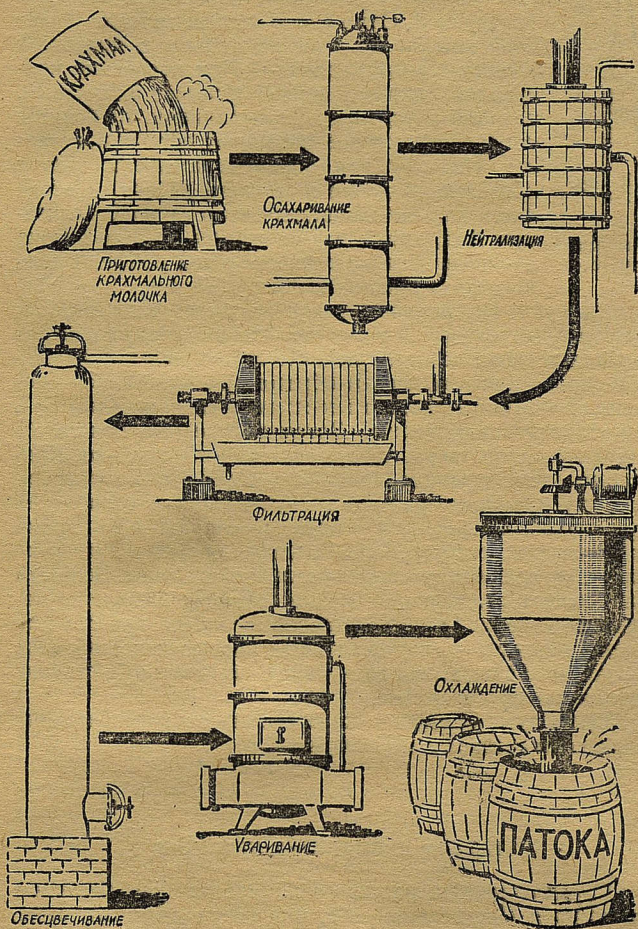


Схема работы паточного завода.



Ампула
с глюкозой.

лед, как стекло. В случае появления кристаллов сахара карамель мутнеет, перестает быть прозрачной. Само слово «леденец» тогда теряет свой смысл. Но дело не только в красоте и внешнем виде карамели. При появлении кристаллов сахара у конфет исчезает их нежный, тающий вкус; на языке появляется грубоватое ощущение, которое вызывают острые кристаллы. Поэтому при варке карамели к сахару обязательно добавляют часть патоки. Патока здесь как бы защищает сахар от кристаллизации. Так, крахмал и сделанная из него патока очень нужны при изготовлении конфет и всякого рода лакомств.

Не меньшее значение имеет глюкоза, или виноградный сахар. Для ее получения крахмал варят дольше, а сироп делают гуще. После очистки и охлаждения сиропа в нем вызывают образование кристаллов глюкозы. Для этого в раствор вносят готовые кристаллы или, как говорят, «затравку». Затем полученные кристаллы отделяют от раствора, просушивают и упаковывают. Кристаллическая глюкоза применяется как высокопитательное, укрепляющее средство в случае общего ослабления организма. Спортсмены — пловцы, бегуны — во время заплыва или пробега обычно подкрепляются в пути глюкозой, которая быстро восстанавливает их силы. Больным или совсем ослабевшим людям глюкозу вводят по назначению врача непосредственно в кровь при помощи укола. Глюкоза легко усваивается кровью человека. Она улучшает питание сердца — этого неутомимого труженника в нашем организме.

Таков путь от клубня до глюкозы, от картофельного поля до врачебной амбулатории...

РАБОТА НЕВИДИМЫХ ХИМИКОВ

Продолжим наш рассказ о химических превращениях картофеля. Представьте себе, что перед вами на столе несколько клубней и рядом — бутылка спирта. Какая большая разница между ними, — не правда ли? И тем не менее их связывает очень близкое родство: ведь спирт

производят главным образом из картофеля, точнее — из содержащегося в нем крахмала. Правда, крахмал есть не только в картофеле, но и в любом зерне. Спирт поэтому можно получить также из пшеницы, ржи и других злаков. Но переводить хлеб в спирт явно неразумно. А, во-вторых, получить его из картошки куда выгоднее: с той же площади картофель дает в четыре раза больше спирта, чем зерно.



Спирт добывают из картофеля.

Как же происходит это новое, чудесное превращение картофеля в спирт? Последуем за ним на спиртовой завод. Вот картофель проходит «туалет», отмывается от грязи, всевозможных примесей. Дальше в больших котлах под давлением он разваривается паром. Это делается для того, чтобы разрушить стенки клеток картофеля, дать горячей воде возможность проникнуть в них и тем самым оклейстеризовать крахмал, то есть перевести его в растворимое состояние.

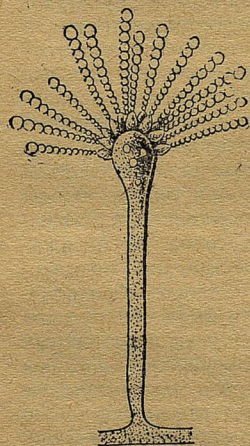
Когда разваренная картофельная масса остынет, примерно до температуры около 60° , ее смешивают с солодом. Солод — это проросший ячмень. Зачем же нужен солод? Здесь надо пояснить, что для превращения крахмала в спирт его нужно предварительно перевести в сахар. Только сахар способен «бродить». Получается как бы трехступенчатый переход. На первой ступеньке — крахмал, на нижней — спирт, а посередине — сахар. Преобразование крахмала в сахар для вас уже не новость. Мы видели, как при варке патоки из крахмала получается глюкоза. Только там это происходило при участии серной или соляной кислоты; здесь же превращение крахмала производит солод. Точнее — даже не солод, а содержащиеся в нем особые химические вещества, так называемые ферменты. Слово «ферменты» означает «бродила». Дело в том, что впервые вещества эти были обнаружены при брожении виноградного сока. Ферменты в ничтожных количествах, словно невидимые волшебники, способны в тысячи, даже в миллионы раз ускорять ход химических превращений. Ферменты принимают деятельное участие во всех жизненных отправлениях нашего организма. Без них было бы невозможно дыхание; с их помощью происходит переваривание пищи. Поэтому-то ферменты называют

иначе биологическими, то есть жизненными, катализаторами. Их очень много в природе, и между ними установилось своеобразное «разделение труда». Каждый фермент способен вызывать и ускорять только какое-нибудь определенное превращение. Напомню одно, вероятно хорошо знакомое вам, явление. Если долго жевать во рту кусочек белого хлеба, он постепенно приобретает сладковатый вкус. Это значит, что какая-то часть крахмала хлеба превратилась в сахар. Проверить это можно и с помощью известной вам иодной пробы. Сделал это превращение особый фермент — птиалин, который содержится в нашей слюне. Подобное этому происходит и на спиртовом заводе.

Фермент амилаза, содержащийся в солоде, преобразует безвкусный крахмал картошки в сладкий сахар. Этот фермент содержится не только в солоде. Им очень богаты всякого рода плесени. К ним относятся, например, такие плесневые грибки, как «аспергиллы» и «пенициллы». Последнее название вам напомним всем теперь известное лекарство «пенициллин». Совершенно верно: он также получается из этой плесени. В странах Дальнего Востока — в Китае, в Японии и в других — уже очень давно вместо солода применяют плесень.

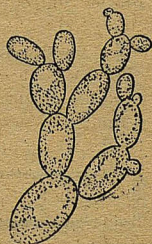
В последнее время опыты в этой области производятся и у нас. В самом деле, применение препаратов из плесени, особенно из грибка «аспергиллус оризе», куда выгоднее. Прежде всего ферментная сила такого препарата в два-три раза больше, чем солода. А кроме того, при проращивании солода большая часть ячменя расходуется на дыхание зерна и на другие нужды без пользы для дела. Уже теперь в нашей стране один из спиртовых заводов работает на препаратах плесени вместо солода.

Вернемся, однако, на завод. После того как крахмал преобразован в сахар, наступает самое



Грибок «аспергиллус».

главное: сахар надо превратить в спирт или, как говорят на заводе, подвергнуть картофельный затор брожению. Здесь на сцену выступают главные наши «химики» — дрожжевые грибки. Они-то и совершают второе превращение крахмала картошки. Разваренный картофель подается в большие, так называемые бродильные, чаны. Емкость такого чана равна 250 кубическим метрам. В нем может поместиться чуть ли не два школьных класса. Сюда же, в чан задают и дрожжи.



Дрожжевые грибки.

Как и ферменты, дрожжи бывают различные. Для производства спирта применяют специальный вид дрожжей. Дрожжевые клетки очень малы; их можно увидеть только под микроскопом. Насколько они малы, вы можете судить хотя бы из того, что в одном грамме дрожжевой массы содержится около 14 миллиардов клеток. В бродильный чан вдувают воздух. Дрожжевые грибки начинают усиленно размножаться и, как заправские химики, начинают свою «работу». Словно море в штормовую погоду, бушует, пенится жидкость в огромном бродильном чане. Это незаменимые помощники наши — дрожжи — перерабатывают сахар в спирт и углекислый газ. Каждая дрожжевая клетка превращается в миниатюрный, невидимый глазом химический завод. Сахар, содержащийся в заторе, проникает сквозь оболочку внутрь дрожжевой клетки. Здесь также не обходится без ферментов. Дрожжевая клетка выделяет особый фермент — зимазу, а она уже, в свою очередь, переводит сахар в спирт и углекислый газ. Углекислый газ в виде бесчисленных пузырьков вспенивает, волнует жидкость. Спирт же остается спокойно в растворе. Но вот пройдет двое, а подчас трое суток, дрожжи перестают действовать, брожение затихнет, и успокоится бурное море в заводском бродильном чане.

Далее всё происходит яснее и проще. Бражку, то есть жидкость, в которой содержится спирт, вместе с другими продуктами брожения нагревают в специальных перегонных аппаратах. При этом прежде всего испаряется спирт, как более летучая жидкость; пары его улавливают и охлаждают в отдельном сосуде. Вследствие этого они конденсируются и превращаются в прозрачную жидкость с ост-

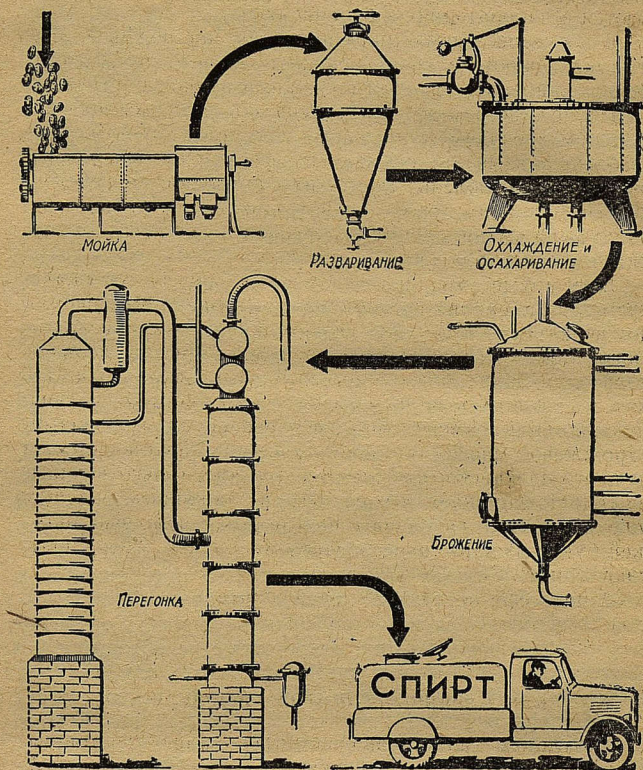


Схема работы спиртового завода.

рым, обжигающим вкусом. Вот эту жидкость и называют в химии этиловым, или винным, спиртом. Спирт очень важный и нужный продукт. Его применяют в ста пятидесяти различных производствах. Подсчитали, что спирт находит себе в народном хозяйстве около пяти тысяч различных применений. Всего, конечно, не перечислить. Спирт используют как горючее; из него делают уксус и много других самых разнообразных химических продуктов. Он

нужен для приготовления лекарств; им, наконец, пользуются в лабораториях и больницах.

В последнее время спирт приобрел еще большее, прямо-таки исключительное значение в связи с тем, что из него стали делать один, особо важный и ценный материал.

Но прежде чем об этом рассказать, вернемся еще раз к нашим «невидимым химикам» и к крахмалу. Мы уже вскользь указывали, что, подобно ферментам, микроорганизмы приспособлены для каких-либо одних определенных превращений. Вовсе не все дрожжи способны перерабатывать сахар в спирт и углекислый газ. Для этого годятся только дрожжи «Сахаромицес».

Есть другие дрожжи, у которых другая «специальность». Вот, например, дрожжи под названием «эндомицес верналис». Если их «откармливать» картофельным крахмалом, то они, оказывается, накапливают большое количество жира, больше четверти своего веса. Такого количества жира мы не получаем из самых богатых масличных растений. Кроме того, полученное таким образом «дрожжевое масло» по своему качеству не отличается от лучшего прованского масла. Всё это пока только научные опыты. Но кто знает, может быть, в ближайшем будущем уже появятся у нас заводы, на которых с помощью дрожжей будут из картошки получать масло, как теперь получают спирт!...

А пока еще несколько слов о спирте.

КАК КАЛОШИ НА ОГОРОДЕ ВЫРОСЛИ...

По улицам наших городов быстро катят роскошные «ЗИМ»ы и юркие «Москвичи», обутые в каучуковую обувь...

Стремительно мечется по стадиону футбольный мяч, вызывая бурное волнение десятков тысяч зрителей... В передней вашей квартиры скромно стоят новенькие, блестящие черным лаком калоши... А в темном уголке ранца тихо и незаметно укрылась маленькая серая резинка... Что же общего между автомобилем «ЗИМ», школьной резинкой и футбольным мячом? Общее то, что и резинка, и футбольная камера, и автомобильная шина сделаны из одного и того же материала — из каучука.

И не только они. Можно насчитать огромное количество вещей домашнего обихода, самых разнообразных предметов из области техники, промышленности, сельского хозяйства, которые сделаны из каучука или, точнее, из резины. Каучук добывают из сока тропического растения гевеи.

Еще в начале нашего века уже насчитывалось более десяти тысяч вещей, для изготовления которых нужен был каучук. А теперь в нашей стране из него делают более тридцати тысяч самых разнообразных предметов. За последние сто лет добыча натурального каучука выросла в пять тысяч раз.

Но ведь гевея — растение тропического климата; оно растет на берегах Ориноко и Амазонки, в лесах Индонезии, на островах Малайского архипелага.

А как же в Европе? Неужели нельзя искусственно создать вещество, подобное каучуку? И во многих странах химики взялись за дело. Мы с гордостью можем сказать, что задача эта была впервые в мире решена в нашей советской стране. Этому способствовали большие успехи русской химической науки, в особенности работы знаменитого русского химика А. М. Бутлерова. Химики узнали не только состав химических соединений, но и раскрыли строение, архитектуру вещества.

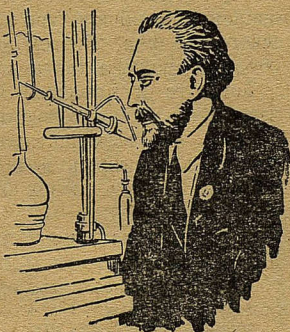
Благодаря этому еще лет восемьдесят назад ученые разгадали строение мельчайших частиц каучука — его молекул. Оказалось, что они настоящие великаны в мире молекул. Каждая частица каучука построена из тридцати с лишним тысяч атомов углерода и водорода. В этом и заключается вся сложность этого чудесного сооружения природы.

Узнав строение молекулы каучука, химики попытались «построить» в лаборатории такое же вещество. Еще в конце прошлого века русский химик



Гевея.

П. Л. Кондаков впервые получил искусственное вещество, близко напоминавшее каучук. Но это был еще не каучук. Окончательная победа в этом удивительном соревновании человека с природой пришла значительно позже, и победителем оказался ленинградский ученый Сергей Васильевич Лебедев.



С. В. Лебедев.

Еще в 1909 году Лебедев получил новое вещество — бутadiен (или, как его еще иначе называют, дивинил). Бутadiен по многим свойствам был похож на натуральный каучук, и добыл его Лебедев из... спирта. Теперь вы, вероятно, догадались, к чему у нас весь разговор о каучуке. Ведь спирт-то мы получаем из картофеля! Значит, рассказ об искусственном каучуке — это рассказ еще об одном чудесном превращении картофеля. Но не так просто всё было, и не так легко далась Лебедеву победа.

Из 100 граммов спирта Лебедев получал вначале всего только 1—2 грамма бутadiена. Как добиться увеличения выхода? В этом и заключалась трудность задачи, которую поставил себе ученый.

Лебедев был неутомим в труде, и неудачи не смущали его; он ставил всё новые и новые опыты, продолжая работать, искать. В результате многолетних трудов, многочисленных опытов и научных исканий Лебедеву в конце концов удалось получить вещество, которое ускорило и увеличивало выход бутadiена из спирта. Вы знаете уже, что такие вещества — ускорители — называются в химии катализаторами.

И вот, в 1926 году такой катализатор был Лебедевым найден. К тому времени многое изменилось в нашей стране. Произошла Великая Октябрьская социалистическая революция, закончилась война с интервентами, и молодая Советская республика приступила к мирному строительству. Надо было восстановить народное хозяйство, а для этого нужен был и металл, и уголь, и много,

много каучука. Советское правительство объявило тогда международный конкурс на лучший способ получения дешевого каучука. В этом конкурсе могли участвовать все советские люди, а также иностранцы.

Тогда-то и началось в нашей стране настоящее наступление на каучуковом фронте. Ботаники и химики, рабочие и колхозники, пионеры и школьники — все они активно включились в борьбу за советский каучук, все пытались помочь своей Родине преодолеть каучуковый голод.

В Казахстане нашли каучуконосное растение — хондрилли, а в отрогах Тянь-Шаня был обнаружен кок-сагыз, особый вид одуванчика, корни которого на одну десятую состоят из каучука.

Активно включился в эту работу и Лебедев. Но он не был ни ботаником, ни путешественником. Он не бродил в горах Тянь-Шаня, не бывал и в пустынях Казахстана. Его специальность была химия. И Лебедев пошел своим путем. Этот путь проходил через великие успехи отечественной химической науки. Недаром сам Лебедев более пятнадцати лет своей жизни и работы потратил на поиски химического способа получения искусственного каучука. Цель была близка, и достигнуть ее нужно было во что бы то ни стало.

Лебедев работал тогда профессором Военно-медицинской Академии в Ленинграде, и в ее лабораториях он продолжал свои опыты с бутадием. Как трудно было тогда работать ученому! Ведь не так давно только окончилась война и страна наша была еще небогата. Лаборатория, в которой работал Лебедев, была плохо оборудована; аппараты собирали сами научные работники из старых приборов, из ненужных медных трубок. Лабораторной посуды было мало; приходилось использовать старые бутылки из-под лимонада. Даже льда для опытов и того не хватало; сами ученые заготавливали его на Неве.

Но Лебедев не унывал; он знал, что Родине нужен каучук и дать его — обязанность советских ученых. Лебедев продолжал свои старые опыты с бутадием. Но бутадием ведь газ, а каучук — это плотная масса. Стало быть, надо было еще заставить газ уплотниться, превратиться в твердое вещество. Процесс уплотнения вещества называется в химии полимеризацией.

Чтобы успешно провести полимеризацию, нужен был

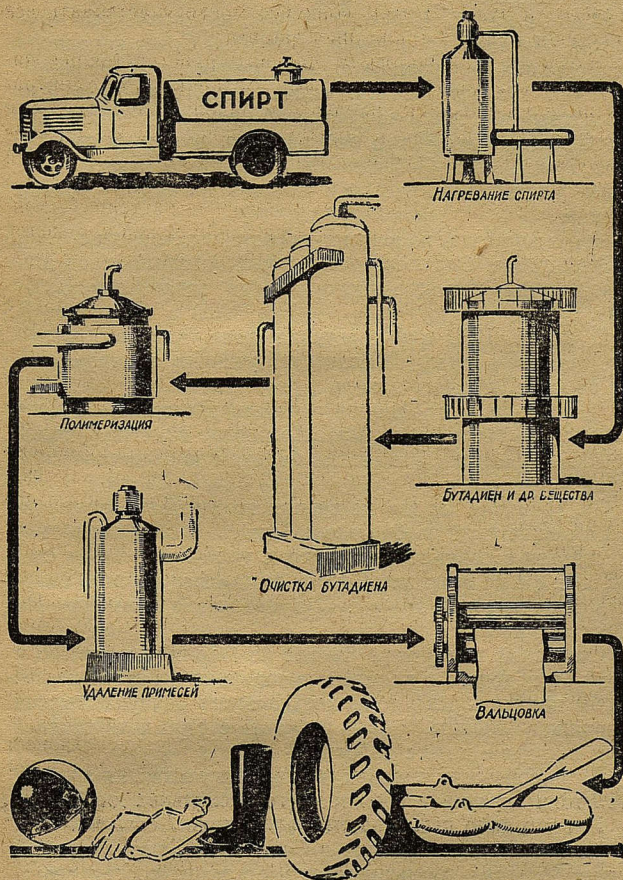


Схема получения синтетического каучука.

новый катализатор, и Лебедев его нашел. Им оказался металл натрия.

И вот, в начале 1928 года, в срок, обусловленный конкурсом, Лебедев представил в Высший Совет народного хозяйства два килограмма сделанного им искусственного, или, как говорят химики, синтетического каучука. Это был первый в истории человеческой культуры каучук, сделанный не природой, а в лаборатории, руками человека. Способ академика Лебедева был правительством принят, а сам ученый был удостоен высшей награды — ордена Ленина.

Через два года, по решению советского правительства, в Ленинграде был построен первый опытный завод для производства искусственного каучука по способу Лебедева.

В конце 1930 года наступил день, которого долго с нетерпением ждали Лебедев, его ученики и сотрудники, все рабочие опытного завода.

В этот день из аппарата полимеризационного цеха вынули первый блок искусственного каучука весом в 60 килограммов. Это была большая победа советской науки.

За границей долго не верили этому. Даже знаменитый американский изобретатель Томас Эдиссон, когда ему рассказали о советском каучуке, с усмешкой заявил следующее: «Я не верю, что Советскому Союзу удалось получить синтетический каучук. Это сплошной вымысел». Но Эдиссон ошибся.

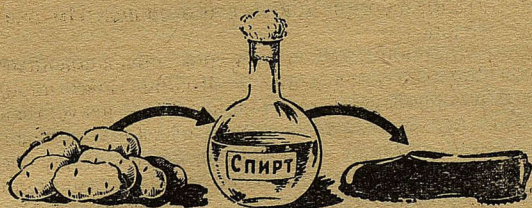
Советский каучук не только не был вымыслом, но и стоил он недорого и успешно соперничал с натуральным. Чтобы получить 1000 тонн натурального каучука, тысяча сборщиков должна тяжело работать с утра и до поздней ночи в течение пяти с половиной лет!

А на советских заводах пятнадцать человек получают 1000 тонн каучука в течение всего нескольких дней!

Вот что дало нам открытие академика Лебедева.

Уже в тридцатых годах в Советском Союзе была создана большая промышленность по производству искусственного каучука. За границей это было достигнуто позже.

Многие десятки, сотни тысяч тонн «СК» (так сокращенно называют синтетический каучук) производят наши заводы по способу академика Лебедева.



Калоши из картофеля.

Процесс идет так: сначала спирт разлагается при температуре в 450° на бутадиен, воду и газ водород. После очистки бутадиен подвергается полимеризации, то есть уплотнению. Полимеризация проводится в больших стальных аппаратах под давлением. Металлический натрий в качестве катализатора ускоряет этот процесс. Через 15—20 часов полимеризация заканчивается, и из аппаратов вынимают белосерую или чуть желтоватую плотную массу каучука. Затем его очищают в специальных закрытых котлах, откуда откачивается воздух, потом режут на большие куски и прокатывают в листы. После этого каучук вулканизируется, то есть обрабатывается с серой и превращается при этом в резину. Ну, а дальше из резины делаются все те различные предметы, о которых мы говорили выше.

Итак, вспомним еще раз тот большой и сложный путь, который проходит скромная картошка, пока она не превратится в пару калош или резиновый мяч.

Вырастили в колхозе богатый урожай картофеля. Осенью свезли его на спиртовой завод. Здесь получили спирт. Ну, а дальнейший путь спирта вам уже известен.

Надо сказать, что химики в настоящее время научились получать спирт не только из картофеля, но и из древесных опилок и даже из газа ацетилена.

Да и каучук получают также из нефти, из угля, из извести. Но самая большая часть каучука всё же падает на долю спирта, получаемого из картошки. Стало быть, и калоши, и автомобильная шина, и школьная резинка — все они так или иначе выросли на огороде...

КУДА ДЕЛСЯ УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ?

Итак, спирт, который мы получили из картофеля, пошел на изготовление каучука или использован в другом химическом производстве. А куда же делся углекислый газ? Ведь при брожении осахаренного крахмала из каждой частицы глюкозы получаются почти равные количества спирта и углекислоты. Раньше, да и теперь еще на многих спиртовых заводах газ этот является отходом в производстве спирта. Он уходит в атмосферу и, следовательно, пропадает. Так ли?

Вспомните рассказ о «солнечных консервах». Ведь углекислый газ служит основой питания зеленых растений. Вот и возвращается он растительному миру после всех заводских приключений. Происходит своеобразный круговорот углекислого газа. Он получается из растений и снова им же возвращается.

Представим себе, что недалеко от спиртового завода расположены картофельные плантации, на которых выращивается сырье для изготовления спирта. И вот окажется, что листья картофельных растений будут питаться тем же углекислым газом, что образуется при брожении картофеля. Но не думайте, что этим исчерпывается роль углекислого газа.

В последнее время его стали улавливать непосредственно на самих заводах и находить ему полезное применение. Кому же может пригодиться негодный газ? Ведь известно, что для дыхания он не нужен, наоборот, он вызывает удушье. Химической переработке его также нельзя подвергнуть. В молекуле газа два атома кислорода так прочно связаны с атомом углерода, что никакими силами их пока не удастся разъединить. Вот почему нельзя получить из него новых, более сложных химических соединений. И всё же он оказывает людям большую пользу.

Впрочем, оставим на минуту-другую углекислый газ в покое.

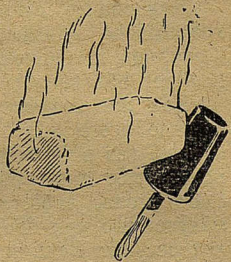
Расскажем сначала, какой забавный случай произошел лет тридцать назад в одном из ресторанов Нью-Йорка. Зашел как-то в ресторан молодой человек и заказал себе тарелку супа. Когда суп был подан, посетитель подозвал официанта и с возмущением показал ему, что в тарелке вовсе не горячий суп, а кусок прозрачного льда. Удивлен-

ный и сконфуженный официант принес другую тарелку, но история опять повторилась. Только что, казалось, над тарелкой стояло облачко пара, а через минуту там снова оказался лед. То же самое произошло и в третий раз. Что бы это значило? Оказалось, что молодой человек, заказавший суп, служил на фабрике, которая впервые тогда начала вырабатывать сухой лед. И вот, для рекламы нового изделия ловкий служака каждый раз незаметно подбрасывал в тарелку кусочек сухого льда и мгновенно замораживал суп. Это, разумеется, вызвало и удивление и интерес присутствовавшей здесь публики.

Вы, вероятно, догадались, что сухой лед имеет какое-то отношение к нашему рассказу. Ведь он и представляет собой не что иное, как углекислый газ, превращенный в белую твердую массу. Вот, значит, куда может пригодиться негодный газ!

Кто не видел в летний, знойный день, как в голубых ящиках продавцов мороженого лежат завернутые в бумагу брикеты, стаканчики или эскимо в шоколаде вперемешку с кусочками похожего на мел сухого льда? Откроет продавец крышку — и из ящика повалит густой белый дым. Сухой лед холоднее обычного льда, полученного при замерзании воды. У этого температура — 0° ; а вот поставьте термометр в массу сухого льда — и градусов на обычном термометре не хватит. Его температура минус 79° , то есть 79° ниже нуля. Такого мороза нигде на земле и не бывает. Такой холод бывает только в стратосфере, и, как видите, его можно создать с помощью сухого льда. Вот почему в лабораториях, когда нужно получить очень низкую температуру, также пользуются сухим льдом. Но дело не только в холоде.

Сухой лед имеет еще одно очень интересное свойство. Он испаряется и сразу превращается в газ. Был кусок белой твердой массы — и вот ее не стало: вся она улетучилась и ушла в воздух. Он недаром назван сухим. Расстаяв, или, точнее говоря, испарившись, он никаких влажных следов не оставляет. Это очень удобно для охлаждения мороженого и для



«Сухой лед».

хранения всякого рода пищевых продуктов. В последнем случае сухой лед оказывает нам еще одну услугу. При испарении он обволакивает углекислым газом весь продукт. А этот газ, как известно, вызывает гибель всяких живых организмов, в том числе и микробов. Вот почему продукты при этом сохраняются лучше и дольше.

Но сухой лед находит себе еще и другое применение. Он используется для тушения пожаров (ведь в обычном огнетушителе тоже действует углекислый газ) и даже — для чего бы, вы подумали? — для получения каменного угля. Дело в том, что в последнее время им стали пользоваться при проведении взрывных работ на угольных разработках. Для этого сухой лед помещают над взрывчатым веществом. При взрыве лед моментально испаряется, образуется большое количество газа, который и расширяет площадь взрыва. Уголь при таком способе разработки меньше крошится и качество его получается выше.

Интересные опыты с сухим льдом были проделаны в Ленинграде для усиления «воздушного» питания выращиваемых в теплицах растений. Этого, конечно, нельзя сделать ни в поле, ни на огороде: ведь газ, который получится при испарении льда, сейчас же рассеется в огромном воздушном океане. Другое дело — в теплице под стеклянной крышей.

Ленинградский ученый В. А. Чесноков и поставил такой опыт. Он складывал кусочки сухого льда в разных углах теплицы. И что же оказалось? Углекислый газ как бы «удобрил» воздух — и урожайность огурцов, которые выращивались здесь, увеличилась более чем на 20 процентов. В дальнейшем распределение углекислого газа было еще более усовершенствовано.

Как видите, люди нашли себе в сухом льде хорошего помощника, владеющего многими профессиями. Он и пожарник, и агроном, и углекоп, а главное — отлично выполняет обязанности самого «деда Мороза».

Как же получается этот диковинный лед? Ясно, что прежде всего для производства сухого льда нужен углекислый газ в качестве основного сырья. Для этого либо используют дым фабричных труб, либо специально сжигают уголь, либо, наконец, собирают отходящие газы, получаемые при брожении. Вот они нас больше всего и интересуют. Ведь весь разговор о сухом льде и об углекислом газе мы потому затеяли, что при сбраживании

картошки на спиртовых заводах появляется этот газ. Как же используется газ, получаемый при брожении?

Сначала он подвергается очистке; для этого газ промывается водой. Ну, а дальше очищенный углекислый газ с большой силой сжимают и превращают в прозрачную бесцветную жидкость. Жидкую углекислоту помещают в стальные баллоны. Когда жидкость охладится до температуры минус 79°, она сразу превращается в хлопья своеобразного «снега». Затем этот «снег» спрессовывают, уплотняют и получают белые бруски сухого льда.

Так, отход производства стал нужным сырьем. Клубни картофеля перерабатываются таким образом полностью, до конца отдавая человеку всё ценное, что в них содержится. А перечень продуктов, получаемых из картофеля, еще больше расширился. Не только патоку и карамель, не только спирт и каучук, но и углекислый газ в баллонах, и сухой лед в брусках получаем мы из картошки.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

рассказывает о том, каково будущее картофеля в нашей стране и благодаря кому стал он героем этой книги

СУДЬБА ПЕРУАНЦА

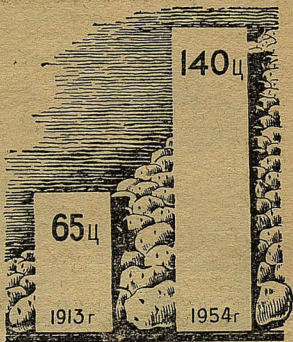
В сентябре 1953 года со всех концов страны съехались в Москву члены Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза. Собрался мудрый штаб нашей Родины, чтобы обсудить вопрос о мерах дальнейшего развития сельского хозяйства страны. На Пленуме Центрального Комитета с большим докладом выступил первый секретарь Центрального Комитета партии — Никита Сергеевич Хрущев. Среди других весьма важных вопросов сельского хозяйства уделил он в своем докладе много времени и внимания картофелю. Пленум принял специальное постановление по этому докладу. Решено в значительной мере увеличить посевные площади под картофелем, хотя и теперь по посевам картофеля наша страна занимает первое место в мире.

Так, уже в 1954 году посевы составили около 4,5 миллиона гектаров, на 1,5 миллиона гектаров больше, чем в царское время. А ведь это во много раз больше той площади, которая занята под картофелем в других странах, в том числе и в Перу — на древней родине его. В ближайшие годы посевные площади под картофелем будут еще больше увеличены. Этому поможет и широкая механизация посадки и обработки картофеля. Уже в 1955 году более четырех пятых всех работ на картофельных полях будут выполнять машины. Это не только освободит много рабочих рук, но, в сочетании с мичуринскими

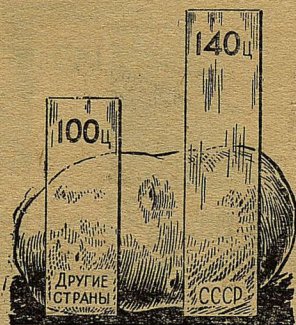
методами, с хорошими удобрениями, позволит получать большие урожаи картофеля. В ближайшие год-два все колхозы и совхозы будут получать в среднем не менее 140 центнеров клубней с каждого гектара поля. Уместно отметить, что средний урожай картофеля во всем мире почти на одну треть ниже: он не превышает в настоящее время и 100 центнеров. В царской России он был почти в два раза меньше. А у нас в СССР уже и теперь многие передовые колхозы собирают по 200, по 300 и даже больше центнеров картофеля с гектара.

Если даже не считать рекордных урожаев, а принять в среднем на круг по 140 центнеров с гектара, то это значит, что годовой урожай картофеля в нашей стране превысит 60 миллионов тонн. Чтобы перевезти такой огромный урожай, понадобится почти шесть миллионов вагонов, сто двадцать тысяч железнодорожных составов по пятьдесят вагонов в каждом! А ведь урожай в 140 центнеров — это для картофеля далеко не предел.

Наукой — физиологией растений — доказано, что среди всех прочих культурных растений картофель лучше всех усваивает падающую на него энергию солнца. Листья картофеля не только используют огромную скрытую силу летнего знойного солнца, но даже скудный свет осенних коротких дней они поглощают в наибольшей мере. Поэтому возможности увеличения урожаев картофеля почти безграничны. Взвешиванием пробных копок через каждые несколько дней установлено, что на хорошо удобренной почве вес картофеля на каждом гектаре поля ежедневно увеличивается на 2 тонны (20 центнеров), а иногда даже и больше. А так как время роста и созревания картофеля составляет больше ста дней, то легко подсчитать, что урожай его может составить больше 200 центнеров с гектара. Отсюда понятны и те замечательные рекорды, каких до-



Урожайность картофеля в царской России и на колхозных полях.



Средняя урожайность картофе-
ля в СССР.

стигали знатные колхозницы нашей страны — А. Юткина, А. Картавая и другие.

Зачем же нам нужно столько картофеля? Почему придается такое большое значение этой скромной и незаметной культуре? В докладе Никиты Сергеевича Хрущева и в постановлении Пленума Центрального Комитета Коммунистической партии об этом было сказано совершенно ясно и определенно. Ведь коммунистическая партия и правительство решили в течение ближайших двух-трех лет создать полный достаток

продуктов питания в нашей стране. В течение этого времени мы получим вдоволь и всяких других предметов широкого потребления. А картофель-то в нашем народном хозяйстве играет немаловажную роль и как продукт питания, и как сырье для легкой и пищевой промышленности.

Кое-что о значении картофеля вы узнали из этой книги. Взгляните на рисунок. Здесь видно, как широко мы используем в нашей жизни картофель, как велико его значение в промышленности и сельском хозяйстве.

В самом деле, картофель мы употребляем непосредственно в пищу. Примерно половину урожая мы поедаем за столом. Без всякого преувеличения можно сказать, что нет другого продукта, который имел бы такое широкое применение в питании человека. Кроме того, картофель дает нам сырье для многих производств. В настоящее время насчитывается не менее двенадцати различных отраслей промышленности, в которых применяются продукты переработки картофеля. Ведь вы не забыли тот ряд чудесных превращений крахмала, в результате которых мы получаем спирт и виноградный сахар, колбасу и карамель, бумагу и ткани, резину и формы для литья. Какие разные по своему составу, по характеру и назначению вещи! И тем не менее все они в большей или меньшей мере обязаны картошке.

В последнее время на картофельных плантациях спиртовых заводов достигнуто увеличение содержания крахмала в клубнях на 2½ процента.

Еще три года назад в 100 килограммах картофеля содержалось 147 килограммов крахмала, а теперь — 174. И вот подсчитали, что в среднем из одной тонны картофеля можно получить такие продукты: 160 килограммов патоки или 80 килограммов виноградного сахара — глюкозы. Или еще: 112 литров спирта и 55 килограммов жидкой углекислоты. А из этого количества спирта можно изготовить 17 килограммов синтетического каучука.

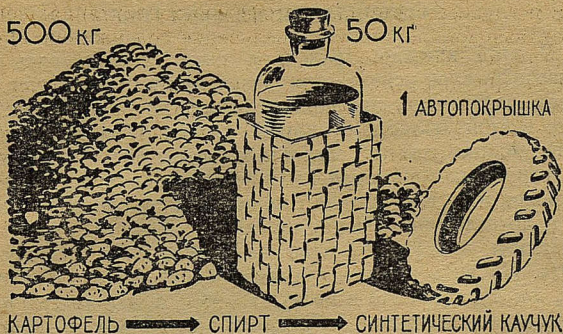
Этим не ограничивается народнохозяйственное значение картофеля. Существуют ведь еще и «живые фабрики», которые по-своему его перерабатывают. Имеется в виду роль картофеля как ценного корма для скота. Не зря на Украине говорят: вырастим картофель — будет сало и мясо.

Если кормить корову картофелем, она даст много молока, а значит — и масла. Товарищ Хрушев так и отметил в своем докладе на Пленуме Центрального Комитета партии: «Имея в достаточном количестве картофель, — сказал он, — мы можем в ближайшие два года увеличить производство свинины, молока, сливочного масла». Как видите, и здесь идет дело о не менее чудесном превращении картофеля, чем на паточном или на спиртовом заводе.

Ко всему этому разводить картофель очень выгодно из-за большого количества питательных веществ, какие мы получаем с каждого гектара поля. Белков он дает столько же, сколько рожь, а вот крахмала — в три раза больше.

Сопоставляя урожайность картофеля и злаков, академик Д. Н. Прянишников указывал, что выращивать картофель — это значит получать три колоса там, где рос один.

При этом надо еще иметь в виду, что в нашей стране много таких земель, где хлеб вообще растет пока очень плохо. Ведь почти половину всей нашей площади занимает область вечной мерзлоты. А картофель теперь холодов не боится. Он и в суровых условиях севера дает неплохие урожаи. Поэтому чем дальше, тем большее значение будет он иметь в обширном хозяйстве нашей Родины.



Картофель может быть исходным материалом для каучука.

Площади под картофелем будут расширяться на юге и востоке и особенно на севере. В недалеком будущем он станет, повидимому, основной культурой огромного пространства, что простирается от Кольского полуострова и Игарки до Иркутска и Читы.

Как видите, большое будущее предстоит картофелю в Советском Союзе.

Совсем другая картина в странах капиталистического мира. Там, где хозяйничают фабриканты и помещики, посевные площади сокращаются, урожаи из года в год падают, продуктов питания становится меньше. А если даже и уродится хлеба или картофеля много, то помещики и капиталисты специально их портят, уничтожают, лишь бы поднялись цены и стали бы больше их прибыли. Это так делают с пшеницей и маслом, с фруктами и молоком, а также и с картофелем.

Не так давно, в 1950 году, в Соединенных Штатах Америки 50 миллионов бушелей (1 бушель— $35\frac{1}{4}$ литра) первосортного картофеля было облито синей ядовитой краской с той целью, чтобы люди не могли его есть.

А за четыре года там было уничтожено картофеля на 500 миллионов долларов. Вот до какой дикости и до какого варварства может прийти страна, где у власти стоят капиталисты.

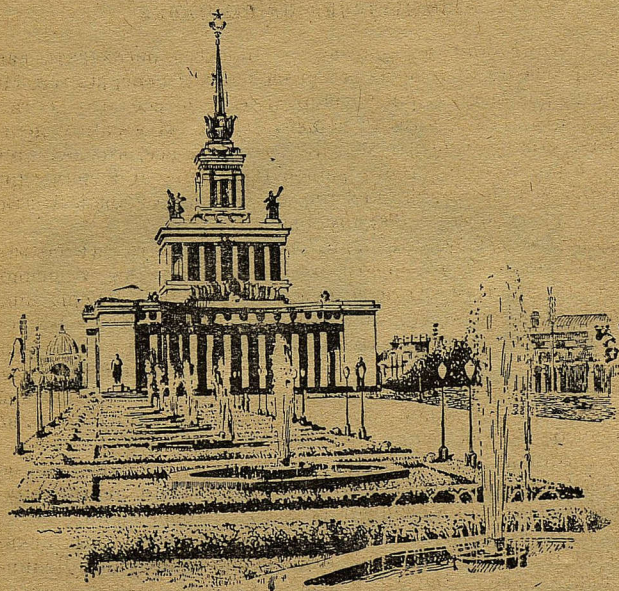
РАЗМЫШЛЕНИЯ НА ВЫСТАВКЕ

В этой книжке, друзья, я пытался рассказать вам о картофеле, об успехах его разведения и переработки. Но здесь, разумеется, рассказано далеко не всё, что достигнуто в этой области в нашей стране. И в самом деле, разве можно охватить мыслью и взором всё, что делается на огромных просторах нашей Родины — от Курильских островов и до Карпатских гор, от ледяной суровой Арктики и до солнечного Черноморья!

Чтобы всё узнать, надо везде побывать, всё посмотреть. Но ведь это невозможно, — скажете вы. Конечно, нет, да, впрочем, это и не нужно. Есть у нас теперь одно замечательное место, где можно всё увидеть. Как в фокусе собираются солнечные лучи, так здесь сосредоточены все достижения и успехи нашего сельского хозяйства. Вы, может быть, догадались, что я говорю о Всесоюзной сельскохозяйственной выставке в Москве. Это поистине волшебный город-сад, город невиданных чудес...

Выставка так велика и обширна, что ее за день не обойти пешком. Вот и пустили поэтому специальный троллейбус, который курсирует по всей ее территории.

Я сел в троллейбус и решил объехать вокруг выставки. Слева остались павильоны Российской Федерации, Ленинграда и Северо-Запада, и через несколько минут замелькали за окном яркожелтые шапки подсолнухов. Из Подмосковья я сразу попал на Украину! Еду дальше — и вот уже видны листья огромной пальмы, а высокий гибкий бамбук чуть не подпирает небо. Сквозь окна теплицы кивают мне на ветках золотистые лимоны... Значит, теперь я уже в солнечной Грузии! Так и провез меня сказочный троллейбус по всей нашей огромной стране. Побывал я в Сибири и в Молдавии, на Дальнем Востоке и в Узбекистане... И где бы я ни был — в великолепном ли дворце нашей славной столицы Москвы, в украшенном ли деревянными скульптурами павильоне Карело-Финской Республики, на Урале или в Латвии, в Сибири или на Украине, — везде и всюду среди богатых экспонатов колхозов и совхозов я встречал картофель. Каких только сортов картофеля не было на выставке! Большие, величиной с кулак, картофелины сорта «лорх», розово-красные клубни «ранней розы», белые «снежинки», продолговатые плоды «имандры». В павильоне «Ленинград и Северо-

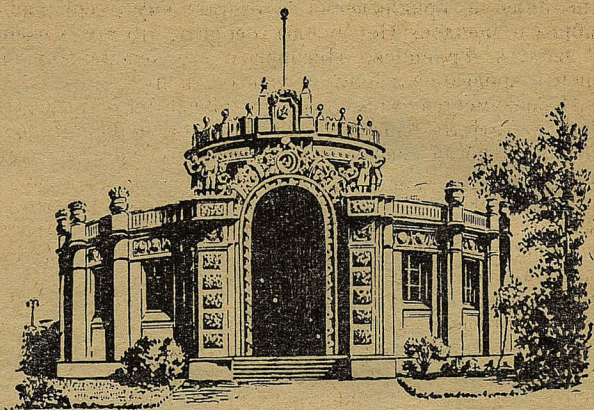


ВСХВ. Главный павильон.

Запад» на большом круглом столе можно было видеть макет картофельного поля, возделываемого с помощью машины «СКГ-4», и многое, многое другое. . .

Но мне хотелось посмотреть самый центр картофельного хозяйства выставки. И вот я снова сел в троллейбус и поехал в обратном направлении. У остановки «Зеленый театр» я сошел. Здесь в юго-западной части выставки расположен специальный павильон — «Картофель и овощи». Это красивое круглое здание, состоящее из двух ярусов. Впереди — большая арка в виде гирлянды. Фасад украшен скульптурами и барельефами, изображающими различные овощи.

Вхожу в павильон — и прямо передо мной центральный стенд, увенчанный гербом Советского Союза. Здесь же карта нашей Родины, на которой показаны границы



Павильон «Картофель и овощи».

возделывания картофеля и овощей в старое время и теперь. Много интересного и поучительного можно здесь увидеть. Широко и наглядно представлен в павильоне квадратно-гнездовой способ посадки картофеля, успехи селекционеров, рекорды урожайности, достигнутые нашими колхозниками и колхозницами, — словом, всё, чего добилась наша страна в области картофелеводства и о чем вы уже прочитали в этой книге.

К павильону примыкает большой опытный участок экспонатных посадок и посевов. Он занимает площадь более восемнадцати тысяч квадратных метров. На участке высажено пятьдесят сортов картофеля. Здесь можно увидеть, как растут самые разнообразные виды и сорта картофеля, как получают высокие урожаи их.

И вот, перебирая в памяти всё то, что успел уже написать о картофеле, и всё то, что видел на выставке, я думал о том, как не похож наш советский картофель на своего дикого предка.

Кто же приручил безвестного «дикаря», выросшего много тысячелетий назад в плоскогорьях Кордильеров? Кто превратил безродного перуанца в почетного помощника хлеба, в важнейшую сельскохозяйственную культуру нашей Родины? Кто провел его сквозь многочисленные

испытания и приключения и открыл ему двери наших фабрик и заводов? Нет нужды говорить, что это, конечно, не заслуга Франциско Писарро и его «сподвижников», огнем и кровью заливших древнюю страну Перу.

И, разумеется, нисколько не причастна к нынешней славе картофеля взбалмошная королева Франции, украсившая некогда свою шляпу букетом картофельных цветков.

Точно так же не думали о благе народном ни прусский король, ни русский царь, пытавшиеся силой заставить крестьян сажать картофель. Нет, не они, не цари и королевы, не алчные стяжатели и разбойники, не лицемерные попы и придворные бездельники способствовали славе картофеля. Слава эта создана высоким умением ученых, великим трудом и мастерством народов. Наука и труд — вот кто вывел нашего «солянума» на широкую дорогу известности и общественного признания. Агрономы и химики, ботаники и конструкторы, селекционеры и овощеводы, знатные колхозники советской страны и безвестные крестьяне старой России — это они вырастили и воспитали «героя» этой книги. Скромный парижский аптекарь Антуан Пармантье дал ему когда-то во Франции путевку в жизнь, а первый наш ученый агроном Андрей Тимофеевич Болотов немало трудов положил на то, чтобы приютить его в России.

Много лет назад ссыльный декабрист Федор Петрович Шаховской впервые вырастил картошку в Туруханске — у самого Полярного круга. А в 1953 году колхоз «Северный путь», в тех же краях, собрал по 140 центнеров клубней с каждого гектара.

Президент Академии наук Эстонской ССР И. Г. Эйхфельд вывел картофель на широкие просторы карельской тундры, а академик Т. Д. Лысенко уверенно продвинул его в южные широты.

И ныне не только на юге Украины, но даже в Кушке, на этой самой южной точке нашей страны, что на самом краю Туркмении, агроном Любимов выращивает по два урожая картофеля в год. Он собирает здесь почти по 600 центнеров клубней с гектара.

Тысячи километров исходил ленинградский профессор С. М. Букасов в дебрях Южной Америки, чтобы отобрать лучшие сорта картофеля, воспитать из «дикарей» потомство, не боящееся ни холодов, ни болезней, способное

давать большие урожаи. А славные наши колхозники и колхозницы своим героическим трудом из года в год увеличивают эти урожаи, добиваются наивысших в мире рекордов...

Более ста лет назад, мало кому известный тогда русский кузнец Кобылинский создал первую в мире элеваторную машину для картофеля, а ныне тысячи сажалок, уборочных комбайнов и других сложных машин и механизмов успешно работают на необозримых просторах наших картофельных полей. Машины облегчают труд колхозников, они повышают урожаи...

Адъюнкт Петербургской Академии наук Константин Сигизмундович Кирхгоф открыл сто сорок с лишним лет назад возможность превращения картофельного крахмала в патоку и сахар, а советский ученый Сергей Васильевич Лебедев снискал себе и своей Родине мировую славу изобретением способа производства каучука из спирта, который в свою очередь получается из картофеля.

Знаменитые ученые и овеянные славой труда рядовые колхозники, бесчисленные труженики полей, заводов, научных лабораторий, чьи имена порой остаются даже неизвестными, — это они своим бескорыстным творческим трудом на благо Родине сделали безродного «дикаря»-перуанца знатным спутником нашей жизни.



ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава первая

О мальчике Педро и аптекаре Пармантье	3
Будьте знакомы	9
Вторая родина	13
На «севере дальнем», «на солнечном юге»...	17
Клад под землей	22

Глава вторая

Консервы солнечных лучей	26
Задачи и их решение	33
Наука, труд и мастерство	39
Зеленые квадраты	43

Глава третья

Закон Архимеда и лучи-невидимки	50
О спячке клубней и атомах-усыпителях	54
Помощник хлеба	57
Еще раз о «чуньо» и о сушеном картофеле	60

Глава четвертая

Самое главное	65
Про кисель, конфеты и саговую пальму	69
Зачем крахмалят белье?	72

Глава пятая

Виноград и картофель	75
Работа невидимых химиков	80
Как калоши на огороде выросли...	85
Куда делся углекислый газ?	92

Глава шестая

Судьба перуанца	96
Размышления на выставке	102



ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Присылайте нам ваши отзывы о прочитанных вами книгах и пожелания об их содержании и оформлении.

Укажите свой точный адрес и возраст.

Пишите по адресу: Ленинград, наб. Ку-тузова, 6. Дом детской книги Детгиза.

ДЛЯ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО
ВОЗРАСТА

Вольпер Израиль Наумович.
«Клад под землей».

Ответственный редактор
Г. П. Гроденский.

Художник-редактор
Ю. Н. Киселев.

Технический редактор
З. П. Коренюк.

Корректоры

А. К. Петрова и А. П. Нарвойш.

Подписано к набору 28/III 1955 г.
Подписано к печати 30/V 1955 г.
Формат 84 × 108¹/₃₂. Физ. п. л. 3¹/₂.
Усл. п. л. 5,75. Уч.- изд. л. 5,32.

Тираж 100 000 экз. М-38841

Ленинградское отделение Детгиза.
Ленинград, наб. Кутузова, 6.
Заказ № 613

Набор произведен 2-й фабрикой
детской книги Детгиза
Министерства Просвещения РСФСР.
Ленинград, 2-я Советская, 7.
Цена 2 р. 60 к.

Отпечатано в типографии № 3
Управления культуры
Ленгорисполкома.
Ленинград, Красная ул., 1/3.

***Прочитайте эти книги о науке и технике,
изданные в Детгизе для среднего
и старшего возраста***

Ария С. Великий закон природы. 1953. 112 стр. Очерк об открытии Д. И. Менделеевым периодической системы элементов и об ее значении в наши дни.

Болгаров Н. Пароход. 1954. 168 стр. В книге рассказано об устройстве и двигателях современных пароходов.

Бублейников Ф. Земля и маятник. 1954. 119 стр. Очерк о том, как измерили нашу планету и ее движение вокруг Солнца, как возникла и чем занимается наука геофизика.

Буянов А. Чудесный атом. 1953. 207 стр. Книга рассказывает о замечательных свойствах чудесного атома — углерода.

Гумилевский Л. Крылья Родины. 1954. 384 стр. Книга по истории советской авиации, в которой рассказано о работе известных советских авиаконструкторов и о типах наших современных самолетов.

Гладков К. Телевидение. 1954. 256 стр. Читатель узнает из книги об открытии способов передач изображения на расстоянии, как ознакомиться с устройством и работой телевизионных станций и устройством телевизоров.

Депман И. Меры и метрическая система. 1953. 100 стр. Книга рассказывает о мерах длины с древних времен и как была установлена и принята международная метрическая система.

Депман И. Рассказы о математике. Доп. и испр. изд. 1954. 144 стр. Очерки из истории математики и о замечательных русских математиках.

Ефетов М. Флаг на мачте. 1954. 159 стр. Рассказы о строителях наших мощных гидроэлектростанций, о новой строительной технике, которой управляют образованные и умелые рабочие.

Ивановский М. Солнце и его семья. 1954. 429 стр. Книга знакомит читателей с тем, как наука открывает тайны вселенной, как изучают солнечную систему и что сейчас известно о планетах и звездах.

Карелин Д. Моря нашей Родины. Изд. 2-е. 1954. 344 стр. Очерки по физической географии и истории исследования всех морей нашей Родины.

Кармен Р. Автомобиль пересекает пустыню. Записки кинооператора. 1954. 256 стр. Путевые очерки об автомобильных пробегах по дорогам Средней Азии, о пересечении пустыни Кара-Кумы в Туркмении.

Клементьев С. Механические помощники. 1953. 192 стр. Очерки о современных машинах, автоматических станках и механизмах, применяемых в нашей промышленности и на транспорте.

Кублицкий Г. По материкам и океанам. Рассказы о путешествиях и открытиях. Изд. 2-е, доп. 1954. 328 стр. Рассказы и очерки о русских путешественниках в Арктику, Среднюю Азию, Африку и Америку в прошлом и в наше время.

Курбатов В. Менделеев. 1954. 103 стр. Рассказ о жизни и научной деятельности великого русского ученого химика — Д. И. Менделеева.

Мар Е. Точка на карте. 1954. 100 стр. В книге рассказывается, как в нашей стране идет подготовка к строительству каждого будущего города и как строятся новые города.

Мезенцев В. Воздушные призраки. 1953. 80 стр. Рассказы о шаровой молнии, о радуге и миражах и других удивительных атмосферных явлениях в природе.

Мешковский А. Превращение элементов. 1953. 48 стр. О замечательном открытии ученых XX века — об ядерной реакции, которая открывает возможность использования беспредельных запасов внутриядерной энергии атома.

Петров Г. и Петрова Л. Пластмассы. 1953. 70 стр. Книга знакомит с химическим процессом создания пластмасс и применением их в технике и быту.

Тонин Ю. и Фишельсон М. Города меняют лицо. 1953. 236 стр. Читатель узнает из книги о строительной технике зданий и благоустройстве социалистических городов.

Ферсман А. Занимательная геохимия. Изд. 3-е. 1954. 488 стр. Академик А. Е. Ферсман интересно рассказал о науке геохимии, которая исследует химический состав и законы распространения химических элементов на земле.

Ферсман А. Занимательная минералогия. Изд. 3-е. 1953. 272 стр. Интересные очерки об ископаемых богатствах нашей Родины, о минералах и самоцветных камнях.

Щербаков Д. Мои путешествия. Как я стал географом. Изд. 2-е, доп. 1954. 198 стр. Автор книги, академик Д. И. Щербаков, рассказывает, как он в школьные годы полюбил географию, начал путешествовать по Крыму и впоследствии был участником многих научных экспедиций по нашей стране.

ОПЕЧАТКА

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть	По чьей вине
100	4-я сверху	в 100 кило- граммах	в 1000 кило- граммах	Редактора

В о л ь п е р „Клад под землей“



34965

ИЗДАТЕЛЬСТВО
"Детская литература"
БИБЛИОТЕКА

200 =

~~2 р. 60 к.~~