

М. В. Скобликов

**Руководство к
свеклосахарному
производству**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 93
ББК 63.3
М11

М11 **М. В. Скобликов**
Руководство к свеклосахарному производству / М. В. Скобликов – М.: Книга
по Требованию, 2016. – 272 с.

ISBN 978-5-518-09686-8

Хозяйственные и технические руководства, издаваемые от Императорского
вольного экономического общества.

ISBN 978-5-518-09686-8

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2016

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2016

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

торыми практическими замѣчаніями; окончательною же обработку этого труда принялъ на себя членъ Общества, магистръ химіи М. В. Скобликовъ. Онъ исправилъ, дополнилъ и написалъ вновь многія статьи, по руководству: *Fabricant du sucre et raffineur* (*Encyclopédie Roret*), и по матеріаламъ, разбѣяннымъ въ иностранныхъ и отечественныхъ періодическихъ изданіяхъ, изъ числа коихъ главными пособіями служили: *Dingler's politechnisches Journal*, *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie*, *Записки Комитета Сахароваровъ*, учрежденнаго при Московскомъ Обществѣ Сельскаго Хозяйства, журналы: «*Мануфактуръ*» и «*Министерства Государственныхъ Имуществъ*» и газета «*Мануфактурныя и Горнозаводскія Извѣстія*».

ВВЕДЕНИЕ.

Сахаръ, содержащійся въ свекловицѣ и сахарномъ тростникѣ, отличается отъ всѣхъ другихъ видовъ сахара способностью кристаллизоваться, т. е. принимать, при переходѣ изъ жидкаго состоянія въ твердое, правильную, геометрическую форму. Сахаръ этотъ извѣстенъ подъ названіемъ кристаллизующагося, или тростниковаго сахара. Онъ имѣетъ чистый сладкій вкусъ, легко растворяется въ водѣ; крѣпкій растворъ имѣетъ видъ сиропа; при медленной кристаллизаци онъ получается въ видѣ большихъ кристалловъ (леденецъ), а при быстрой — въ видѣ мелкихъ кристалловъ.

Если растворъ сахара продолжительно кипятить, то онъ теряетъ способность кристаллизоваться и превращается въ такъ называемый *плодовый* сахаръ, или патоку; тому же измѣненію подвергается кристаллическій сахаръ отъ нагрѣванія съ кислотами и веществами, дѣйствующими подобно дрожжамъ. Главнымъ матеріаломъ для добыванія кристаллическаго сахара служитъ сахарный тростникъ и свекловица.

Предлагаемое руководство имѣетъ цѣлью описать только способы добыванія сахара изъ свекловицы, употребляемые на европейскихъ заводахъ; почему и ограничивается необходимыми свѣдѣніями о свекловицѣ, какъ заводскомъ матеріалѣ, упоминая вкратцѣ лишь о воздѣльваніи этого растенія.

Свекловица есть корень двухлѣтняго растенія (*Beta cicla L.*); разновидей свекловицы весьма много, которыя отличаются между собою цвѣтомъ и формою корней, листьевъ и листовыхъ жилокъ. Изъ всѣхъ разновидей

свекловицы, которыхъ насчитываютъ до 14, опишемъ только тѣ, которыя воздѣлываются для добыванія сахара.

1) *Бѣлая силезская свекловица* (*Beta alba*). Корень имѣетъ грушевидную, округленную форму и очень крѣпкое сложеніе; стебельки у ней и внутренность бѣлаго цвѣта; есть особый видъ свекловицы, отличающійся тѣмъ, что въ разрѣзѣ имѣетъ бѣлые и розовые круги. Она трудно растирается, даетъ мало соку, особенно въ сухое время (обыкновенно отъ 60 до 65 процентовъ по вѣсу). Сокъ бѣлой свекловицы, бывающій плотностью отъ 7 до 10 градусовъ, по ареометру Боме, очень богатъ сахаромъ и легко обрабатывается; изъ него получаютъ обыкновенно отъ 6 до 8 процентовъ сырца, что соответствуетъ отъ 4 до 6 процентамъ рафинада. Помощью гидравлическаго пресса получается изъ нея иногда отъ 65 до 70 процентовъ сока.

2) *Красная свекловица* (*Beta rubra romana*). Корень ея продолговатъ, стебельки и листья бываютъ краснаго цвѣта. Отличаютъ три вида красной свекловицы:

а) Желтая съ желтыми же стебельками.

б) Мелкая, красная, веретенообразная, стебельки и корень темнокраснаго цвѣта.

в) Красная или скороспѣлая.

3) *Желтая свекловица* (*Beta lutea major*). Грушевидный корень бываетъ средней величины; стебельки зеленовато-желтые; при благопріятныхъ обстоятельствахъ пріобрѣтаетъ довольно значительный вѣсъ; легко растирается и даетъ очень сахаристый сокъ, плотностью отъ 5 до 7 градусовъ по ареометру Боме; изъ него получается отъ 4 до 5 процентовъ сахара, сырца, что соответствуетъ 2½ или 3 процентамъ рафинада. Другіе виды этой разновидности не воздѣлываются для добыванія изъ нихъ сахара.

Изъ упомянутыхъ родовъ свекловицы, силезская свекловица воздѣлывается преимущественно для добыванія сахара потому, что даетъ почти безцвѣтный сокъ, легко очищаемый, тогда какъ другія двѣ разновидности свекловицы, красная и желтая, хотя также богаты саха-

рожь, по даютъ сокъ окрашенный, и слѣдовательно, труднѣе очищаемый.

Опредѣленіемъ составныхъ частей свекловичныя занимались Пайенъ, Пелиго, Браконно, Гогшеттеръ и другіе химики. Большая часть этихъ анализовъ были качественныя, т. е. имѣвшіе цѣлю показати только всѣ составныя части, не заботясь объ ихъ количествѣ, въ извѣстномъ вѣсѣ свекловичныя. Одинъ изъ подробнѣйшихъ качественнымъ анализовъ надъ составомъ свекловичныя, принадлежитъ Пайеню, по изслѣдованіямъ котораго во 100 частяхъ свекловичныя содержится:

Воды	83, 5.
Сахару .	10, 12.
Клѣтчатки.	0, 8.
Бѣлковины, казенна и другихъ азотистыхъ веществъ	1, 5.
Яблочной кислоты; камедистаго вещества; жирныхъ, красящихъ и ароматическихъ веществъ; особаго летучаго масла; зеленаго красящаго вещества; щавелево-кислой и фосфорнокислой магнезій; кремнекислаго, щавелевокислаго, сѣрниокислаго и азотнокислаго кали; щавелевокислаго натра, хлористаго натрія и калия, пектиновокислыхъ солей извести, кали и натра, кремнезема, окиси желѣза	5, 2.
	<hr/> 100.

Новѣйшій качественный анализъ свекловичнаго сока принадлежитъ Михаэлису, который въ немъ нашель (*):

- 1) Красильное вещество.
- 2) Бѣлковину.
- 3) Пектинъ.
- 4) Сахаръ.
- 5) Хлоръ.
- 6) Фосфорную кислоту.
- 7) Кремневую кислоту.
- 8) Щавельную или кисличную кислоту.
- 9) Лимонную кислоту.

(*) *Moniteur industriel*, 1853 г., № 1,782.

- 10) Пиктиновую кислоту.
- 11) Вытяжные вещества.
- 12) Желѣзо.
- 13) Марганецъ.
- 14) Магnezію.
- 15) Известь.
- 16) Кали (щелочь, содержащуюся въ поташѣ).
- 17) Натръ (щелочь, содержащуюся въ содѣ).

Примѣчаніе. Михаэлисъ, утверждавшій прежде о присутствіи аммоніака (пашатырнаго спирта) въ свекловичномъ соку, теперь убѣдился, при помощи точнѣйшаго способа (солей молибденовой кислоты) для открытія аммоніака, что этой щелочи въ соку не бываетъ.

Относительныя содержанія составныхъ частей свекловицы различны не только во всѣхъ ея разностяхъ и видахъ, но и въ одномъ и томъ же видѣ; это зависитъ отъ климата, свойствъ почвы и вообще отъ мѣстныхъ условій.

Главнѣйшая составная часть свекловицы есть сахаръ; а потому, тотъ ея видъ почитается лучшимъ, который наибольше содержитъ этого вещества. Упомянемъ здѣсь о причинахъ, имѣющихъ вліяніе на количество сахара въ свекловицѣ.

Самою лучшею почвой для свекловицы считается глинисто-песчаная, не слишкомъ сухая и не слишкомъ сырая. Очень глинистая почва упорно удерживаетъ въ себѣ сырость, дѣлается при высыханіи плотною, что препятствуетъ совершенному развитію свекловицы, а вмѣстѣ съ тѣмъ и образованію въ ней сахара; кромѣ того, свекловица даетъ, въ такомъ случаѣ, много побочныхъ ростковъ, затрудняющихъ очищеніе ея. На почвѣ, слишкомъ песчаной, свекловица родится скудно. Бѣльшее содержаніе чернозема въ почвѣ значительно способствуетъ образованію сахара, слѣдовательно, земля, подъ свекловицу назначаемая, должна быть хорошо удобрена. Должно замѣтить, однако, что слишкомъ большое количество свѣжаго навоза вредитъ качеству свекловицы; опыты показали, что оттого не только уменьшается количество сахара въ свекловицѣ, но и

увеличивается количество азотистыхъ, легко загнивающихъ, веществъ, который измѣняютъ кристаллическій сахаръ въ плодовой, а также увеличивается содержаніе солей, затрудняющихъ обработку сока. По этому, для удобренія земли, навозъ вывозится года за два предъ посадкою свекловицы; хотя, въ такомъ случаѣ, онъ не будетъ имѣть уже полной своей силы, однако все еще можетъ быть хорошимъ тукомъ, а между тѣмъ не будетъ доставлять свекловицъ большаго количества азотистыхъ веществъ и солей, потому что большая часть первыхъ сгниетъ и улетитъ въ видѣ газовъ, а вторыя отчасти будутъ унесены изъ него дождемъ.

На количество сахара въ свекловицѣ, кромѣ свойствъ почвы, имѣетъ также вліяніе состояніе атмосферы, время посѣва и уборка корней, выборъ и качество сѣмянъ и другія обстоятельства.

Умѣренно сухая и теплая погода благоприятствуетъ образованію сахара въ свекловицѣ; однако, въ началѣ ея роста дождь необходимъ, чтобъ скорѣе взошли сѣмяна; чѣмъ ранѣ выйдутъ ростки, тѣмъ медленнѣе они развиваются, слѣдовательно, корень долше остается въ землѣ, при чемъ свекловица дѣлается богаче сахаромъ. Сырая погода имѣетъ весьма не выгодное вліяніе на содержаніе сахара въ свекловицѣ; хотя корни выходятъ тогда очень большіе, однако часто они бываютъ пусты внутри и съ водянистымъ сокомъ. Общимъ правиломъ принять можно, что содержаніе сахара, въ однихъ и тѣхъ же видахъ свекловицы, уменьшается по мѣрѣ того, какъ вѣсъ ея увеличивается.

Свекловицу можно сѣять сряду нѣсколько лѣтъ на одномъ и томъ же участкѣ, но обыкновенно ее сѣять 2 и 3 года сряду, потомъ слѣдуютъ озими и клеверъ. Свекловицу совѣтуютъ сѣять на поляхъ, которыя были удобрены за одинъ или за два года, подъ хлѣба. Лучшимъ удобреніемъ почитается коровій навозъ. Поле должно быть хорошо пропахано два или три раза, и сѣмя посѣяно весною. Впродолженіи лѣта, поле должно нѣсколько разъ пропахивать.

Надлежащей зрѣлости свекловица достигаетъ обыкновенно въ концѣ сентября и въ началѣ октября; ниж-

ніе листья начинаютъ тогда вянуть, желтѣть и опускаться къ землѣ; завянувшіе листья тотчасъ срѣзаются, даже и въ томъ случаѣ, когда свекловица еще оставляется на полѣ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, свекловица вырывается обыкновенно дней за 15 до надлежущей зрѣлости и тотчасъ обрабатывается; сплезская бѣлая свекловица оставляется на полѣ, послѣ созрѣнія еще на три мѣсяца и вырывается изъ земли только по мѣрѣ надобности; не большіе морозы не вредятъ свекловицѣ, она можетъ оставаться въ землѣ при 3° Р.; съ наступленіемъ же сильныхъ морозовъ ее убираютъ на сохраненіе. Свекловица, остающаяся послѣ созрѣнія въ землѣ, даетъ сахара больше, чѣмъ та, которая по достиженіи надлежущей зрѣлости, вырыта тотчасъ изъ земли и поступила на сохраненіе (*). Какъ скоро свекловица вынута изъ земли, она дѣлается очень чувствительною къ холоду, замерзшіе корни тотчасъ начинаютъ гнить, и гніеніе это сообщается другимъ корнямъ. Свекловицу должно убирать въ сухіе дни, потому, что она въ сырую погоду легко портится. У свекловицы, нѣсколько очищенной отъ земли, срѣзаются листья серпомъ, или ножомъ, и обращаются на кормъ скоту, или оставляются на мѣстѣ, для удобренія почвы. Вынутую изъ земли свекловицу должно стараться защитить отъ солнца, потомучто, нагрѣвшись на солнцѣ, она, при сохраненіи, легко загниваетъ.

Главнѣйшіе признаки хорошей свекловицы, суть слѣдующіе:

1) Равномѣрный видъ; корни должны быть безъ отростковъ и не раздвоенные, потомучто это затрудняетъ чистку и даетъ много отбросу.

2) Надлежащая величина; вѣсъ не болѣе пяти фунтовъ и не меньше одного фунта потому, что мелкая свекловица не хорошо растирается и даетъ мало сбора, а слишкомъ крупная свекловица часто содержитъ мало

(*) Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ черниговской губерніи, вынутую свекловицу, не срѣзая листьевъ, складываютъ въ правильныя кучи, около 8 фут. въ діаметрѣ и 3 вышиною, вершинами внутрь, а листьями наружу и такъ оставляютъ до употребленія.

сахара, много слизи и солей и не долго может сохраняться.

3) Крѣпкое мясо, т. е. оно должно быть плотно и при разломѣ издавать пѣкоторый трескъ.

4) Сокъ густой и чистаго вкуса.

Сохраненіе свекловицы должно составлять одну изъ главныхъ заботъ заводчика. Свекловичные корни легко прорастаютъ и гниютъ, и какъ оба эти явленія сопровождаются химическими процессами, измѣняющими сахаръ, то при сохраненіи свекловицы должно избѣгать возвышенія температуры; самая лучшая температура отъ 0° до 5° Р. Свекловица требуетъ защиты отъ сильнаго холода: мерзлая свекловица, хотя и не теряетъ нисколько сахара, но трудно растирается въ мязгу, и когда оттаетъ, то весьма легко загниваетъ, потому что дѣйствіе мороза дѣлаетъ ее очень рыхлою, мягкою, оттого доступъ воздуха къ соку дѣлается свободнѣе. Чтобы устранить возвышеніе температуры стараются чаще перемѣнять воздухъ и тѣмъ препятствуютъ развитію гніенія свекловицы, броженію сока и пробужденію въ ней растительной силы, что также сопровождается уменьшеніемъ количества сахара.

Для предохраненія свекловицы отъ проростанія (*) Дюронъ и Манури совѣтуютъ, до уборки ея на сохраненіе, обрѣзывать свекловицу подъ шейкою; при этомъ она, даже будучи зарыта въ землю, не даетъ уже ни листьевъ, ни почекъ. Въ подтвержденіе пользы предлагаемаго ими способа, они приводятъ слѣдующій опытъ. Въ ноябрѣ, отъ одной и той же свекловицы, сокъ которой показывалъ 7° по ареометру Боме, были отдѣлены двѣ партіи: одну обрѣзали, какъ сказано выше, другую оставили не обрѣзанною; обѣ положены были на сохраненіе въ сухое мѣсто, гдѣ свекловица не могла промерзнуть, и которое во временахъ было провѣтриваемо; въ такомъ состояніи свекловица оставалась до февраля. Въ эту пору замѣчено, что всѣ корни съ необрѣзанными верхушками дали ростки, тогда какъ у свекловицы обрѣзанной, не было ни листьевъ, ни по-

(*) Мануфактурная и Горнозаводскія извѣстія, 1831 г. № 51.

чекъ; послѣдняя дала сокъ плотностью отъ 6 до 7° по ареометру Боде, тогда какъ изъ необрѣзанной получился сокъ только въ 3 градуса.

Какъ обрѣзанная такимъ образомъ свекловица не даетъ ростковъ, то сохранять ее легче нежели не обрѣзанную, потому что нужно только устранить ее гниеніе, между тѣмъ какъ послѣдняя можетъ не только загнить, но и прорости.

Самый простой и довольно вѣрный способъ для сохраненія свекловицы, употребляемый почти повсемѣстно на свеклосахарныхъ заводахъ, состоитъ въ слѣдующемъ: на высококомъ и сухомъ мѣстѣ, вырываютъ рвы глубиною отъ 2 до 3 футовъ, вверху шире, чѣмъ внизу; въ нихъ укладываютъ свекловичу не только во всю глубину, но и выше, такъ, что она образуетъ насыпь фута въ $1\frac{1}{2}$ высоту: на разстояніи 2 или 3 сажень въ ямы втыкаютъ шесты, обернутые соломою, доходящіе до самаго дна; сверху покрываютъ свекловицу соломою, на которую накладываютъ жерди. Въ первый недѣли изъ кучъ отдѣляются водяные пары. Съ наступленіемъ холоднаго времени кучи обсыпаютъ сверху соломы землю, убивая ее лопатою такъ, чтобъ дождевая вода могла удобно стекать, не проникая въ средину самаго рва. По укрытіи кучъ землею, шесты, обернутые соломою, вынимаютъ и такимъ образомъ въ кучѣ останутся каналы для свободнаго выхода испареній. Если холодъ очень силенъ, то эти отверстія на время затыкаютъ соломою. Свекловицу можно сохранять также въ сухихъ подвалахъ, съ окнами для возобновленія воздуха, теченіе котораго охлаждаетъ свекловицу и тѣмъ препятствуетъ ей порчѣ. Полезно употреблять подставку изъ сухой и тонкой соломы, настилая ее въ подвалѣ, толщиною около $1\frac{1}{2}$ верш.

Во Франціи, въ настоящее время, распространяется болѣе и болѣе способъ сохраненія свекловицы, который ввелъ первоначально Перье (*). Этотъ способъ состоитъ въ томъ, что свекловицу складываютъ въ большія кучи, вышиною около 6 футовъ; въ такихъ кучахъ оставля-

(*) Мануфактурныя и горнозаводскія извѣстія 1832 года, № 16.