

У 11
96

ШУСТОВ.

А. Н. ШУСТОВЪ.

11
96

ВИНОКУРЕНІЕ ИЗЪ ЦИКОРІЯ.



МОСКОВСКІЙ ПУБЛИЧНЫЙ
XIII-26460
И РУМЯНЦОВСКІЙ МУЗЕИ

ОДЕССА.

„Экономическая“ типографія, улица Жуковскаго, № 43.
1913.

Вопросъ о винокурении изъ цикорнаго корня въ русской винокуренной практикѣ является совершенно новымъ, да и нигдѣ, вообще, насколько мнѣ извѣстно, этотъ матерьялъ еще не примѣнялся для винокурения въ заводскомъ размѣрѣ. Въ иностранной литературѣ за послѣдніе 10—15 лѣтъ встрѣчаются указанія на возможность примѣненія цикорнаго корня для винокурения¹⁾, но до сихъ поръ высказывавшіяся въ литературѣ идеи въ практику не перешли, хотя и дѣлались слабыя попытки опытнымъ путемъ разрѣшить вопросъ о выгодности такой переработки цикорнаго корня²⁾. Повидимому, главная причина неудачи этихъ попытокъ и установившагося скептическаго отношенія къ означенному матерьялу заключается въ недостаточной изученности какъ самого корня въ отношеніи его состава и другихъ свойствъ, такъ и того углевода—инулина, который въ немъ является спирто-образующимъ веществомъ.

Мнѣ думается, что цикорный корень какъ матерьялъ для винокурения заслуживаетъ гораздо большаго вниманія, чѣмъ ему до сихъ поръ удѣляли, и что винокурение изъ цикорія, при правильномъ его веденіи, обѣщаетъ существенныя

¹⁾ Haup. H. Lange.—Zeitschr. f. Spirit.-Ind. 1901, № 32, 330.

²⁾ D-r W. Donselt.—Zeitschr. f. Spirit.-Ind. 1911, № 8, 93.

выгоды, сравнительно съ картофельнымъ винокуреніемъ, въ особенности хозяйствамъ нашихъ сѣверныхъ губерній.

Если согласно съ И. Шуловымъ ¹⁾ оцѣнить средній урожай картофеля въ русскихъ хозяйствахъ въ 750 пудовъ, то эта цифра будетъ скорѣе высокой, чѣмъ низкой. По даннымъ Главнаго Управленія неокладныхъ сборовъ, средній урожай картофеля за 10-лѣтіе съ 1896 по 1906 г. по всѣмъ районамъ Европейской Россіи значительно ниже этой цифры ²⁾. Въ очень рѣдкихъ случаяхъ онъ оказывается немного выше, а въ общемъ по всей Европейской Россіи составляетъ менѣе 600 пудовъ съ десятины. Цикорій отличается гораздо болѣе высокой урожайностью. Хотя для этого продукта не имѣется, къ сожалѣнію, такихъ богатыхъ данныхъ оффиціальной статистики, но всѣ авторы, изучавшіе производство цикорнаго корня, какъ Гомилевскій ³⁾, Полевицкій ⁴⁾, Ошанинъ ⁵⁾ на основаніи свѣдѣній, собранныхъ на мѣстахъ его культуры, оцѣниваютъ средній урожай его въ 1100—1300 пуд.

Цикорный корень, какъ уже упоминалось выше, содержитъ вмѣсто крахмала другой аналогичный углеводъ — инулинъ, который также можетъ осахариваться, но при осахариваніи даетъ не декстрозу, какъ крахмаль, а левулозу. Послед-

¹⁾ Энциклопедія Сельск. Хоз., изданіе Девріена, т. X.

²⁾ Справочная книжка по винокуренію, изданіе „Вѣстника Винокуренія“.

³⁾ В. Гомилевскій—Цикорій. Кіевъ 1895.

⁴⁾ И. Полевицкій — Цикорій (Сельск. Хоз. Энциклопедія, изд. Девріена, т. X).

⁵⁾ Ошанинъ—Промышленное огородничество.

что соотвѣтствуетъ содержанію въ сыромъ корнѣ съ 78% воды въ среднемъ: инулина 13,6% и сахара 1,4%, или (при перечисленіи сахара на инулинъ) всего инулина 14,9%.

По анализамъ, произведеннымъ въ лабораторіи Императорскаго Техническаго Училища мною и студентомъ, а нынѣ инженеръ-технологомъ А. И. Поярковымъ, цикорный корень изъ Ростовскаго уѣзда, Ярославской губерніи, урожая 1910 года содержалъ всего инулина 15,5%, а цикорный корень пробнаго посѣва изъ Тверской губерніи— 17%.

Если остановиться на наименьшей изъ приведенныхъ цифръ и принять содержаніе инулина въ цикоріи даже только въ 14%, то при среднемъ урожаѣ въ 1200 пудовъ десятина цикорія дастъ 168 пудовъ инулина, тогда какъ съ десятины картофеля при средней урожайности его въ 750 пуд. и средней крахмалистости въ 18% получимъ всего только 135 пудовъ крахмала. При этомъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что до настоящаго времени при выведеніи сортовъ огороднаго цикорія заботились главнымъ образомъ объ усовершенствованіи внѣшнихъ свойствъ корней, ихъ размѣра и формы, но надо думать, что и составъ ихъ точно также можетъ поддаваться улучшенію, какъ это показываютъ блестящіе примѣры картофеля и сахарной свеклы. Если вспомнить, что благодаря селекціи содержаніе крахмала въ картофелѣ было поднято до 25%, а содержаніе сахара въ свеклѣ до 22%, что еще въ 60-хъ годахъ почти все русскіе заводы перерабатывали свекловицу, которая давала изъ берковца только 30 ф. сахара, тогда какъ теперь получаютъ болѣе, чѣмъ вдвое, то можно

способны вырабатывать специальный энзимъ ииулазъ, впервые открытый Green'омъ¹⁾ въ проростающихъ корняхъ цикорія. Однако тѣ же опыты, а также и практика винокурения изъ топинамбура показываютъ, что броженіе идетъ большею частью недостаточно энергично и до конца не доходитъ, вслѣдствіе чего часть инулина теряется. По этой причинѣ мы считали необходимымъ произвести предварительное осахариваніе.

Какъ установлено работами многихъ изслѣдователей, инулинъ весьма легко и нацѣло осахаривается при нагрѣваніи даже съ очень слабыми минеральными кислотами. По Hönig'у и Schuberger'у²⁾, на примѣръ, осахариваніе оканчивается въ 15—20 минутъ; впрочемъ скорость осахариванія находится въ зависимости отъ температуры, съ повышеніемъ которой она быстро растетъ. Хотя для инулина возможно, какъ выше упомянуто, и энзиматическое осахариваніе, посредствомъ инулаза, но осахариваніе кислотами значительно проще, почему мы и избрали этотъ способъ.

Послѣ того какъ корни были растерты въ чанкѣ съ небольшимъ количествомъ воды въ однородную массу, послѣдняя была разбавлена еще водой по расчету изъ нормы емкости, узаконенной для картофеля (1,75 ведра на 1 пудъ). Такъ какъ цикорій по содержанію углевода приблизительно равноцѣненъ картофелю, то при этомъ имѣлось въ виду получить бражку обычной для картофельныхъ брагъ концентраціи. Однако масса вышла настолько густая и вязкая, что пришлось къ ней прибавить еще воды около 15—20% отъ

¹⁾ Green.—Растворимые ферменты и броженіе.

²⁾ Monatshefte für. Chemie, 8, 529.

взятого ранѣе количества, изъ опасенія, что иначе она будетъ подниматься слишкомъ высоко и выплзетъ изъ чана. Для осахариванія къ массѣ прибавлялось 0,5% по вѣсу корней сѣрной кислоты уд. в. 1,84, т. е. въ первый заторъ 125 гр., а во второй—100 гр., и затѣмъ при помощи вставляемаго въ чанокъ мѣднаго луженаго парового змѣвика масса нагрѣвалась. Въ первомъ опытѣ нагрѣваніе продолжалось 1½ часа и температура поддерживалась въ предѣлахъ отъ 55 до 82° Ц.; во второмъ опытѣ осахариваніе велось 50 минутъ при температурѣ отъ 50 до 93° Ц.

Слѣдить за ходомъ осахариванія было весьма затруднительно, потому что на инулинъ нѣтъ такой удобоисполнимой и характерной реакціи, какъ на крахмалъ. Пришлось поэтому для провѣрки полноты осахариванія дѣлать двойное опредѣленіе сахара фелинговой жидкостью, сначала въ пробѣ, взятой прямо изъ затора и затѣмъ въ той же пробѣ послѣ окончательнаго гидролиза инулина въ ней получасовымъ нагрѣваніемъ съ соляной кислотой. Въ первомъ заторѣ до и послѣ гидролиза получились одинаковыя количества мѣди, что указывало на полноту осахариванія. Во второмъ заторѣ осахариваніе немного не дошло до конца, такъ какъ послѣ гидролиза получилось немного больше мѣди, чѣмъ до нея. Конечно, такой сложный способъ контроля осахариванія не примѣнимъ въ практикѣ винокуренія. Для нея необходимо изыскать другой, болѣе простой пріемъ.

По окончаніи нагрѣванія сѣрная кислота нейтрализовалась углекислой известью, которая бралась въ такомъ количествѣ, чтобы въ бражкѣ оставалась еще нормальная кислотность. Затѣмъ,

по охлажденіи, посредствомъ того же змѣвика, до 18° Ц. задавались дрожжи. Сахарометрическое показаніе бражекъ было: первой — $18,5^{\circ}$ Бал., второй — $16,5^{\circ}$ Бал. (воды для приготовления этой бражки было взято больше); кислотность — $0,5—0,8$.

Броженіе. За неимѣніемъ подъ руками дрожжей чистой культуры были взяты хорошія прессованныя дрожжи, которыя и высѣвались въ дрожжевой заторъ. Послѣдній приготовлялся: въ I-омъ опытѣ изъ 1 кило зеленого солода, 70 гр. ржаной муки, 2 литр. воды и 25 гр. дрожжей; во II-омъ опытѣ — изъ 820 гр. зеленого солода, 58 гр. ржаной муки, 1,7 литр. воды и 20,5 гр. дрожжей. Солодь измельчался на мясорубкѣ, смѣшивался съ водой и мукой, и жидкость нагрѣвалась при температурѣ $60—62^{\circ}$ Ц. до окончанія осахариванія. Затѣмъ масса квасилась около сутокъ при температурѣ 50° Ц. (кислотность — $1,63; 1,53$) и по охлажденіи до 18° Ц. задавалась дрожжами. Черезъ сутки этотъ дрожжевой заторъ прибавлялся къ главному затору.

Въ обоихъ опытахъ броженіе, дѣлавшееся довольно энергичнымъ часовъ черезъ 6 послѣ задачи дрожжей, черезъ 20 часовъ достигало полной силы, а еще черезъ 10 часовъ совсѣмъ почти стихало, при чемъ температура, поднимавшаяся раньше до 25° Ц., падала до 20° Ц. Послѣ этого бражка разбавлялась теплой водой въ 22° Ц. до 4-хъ ведеръ и оставлялась еще на сутки для дображиванія, но въ этотъ послѣдній періодъ броженіе было очень слабо, едва замѣтно. Въ общемъ броженіе въ обоихъ случаяхъ шло очень хорошо, если не считать того обстоятельства, что бражка вслѣдствіе густоты и вязкости высоко поднималась.

Изслѣдованіе бражекъ передъ сгонкой дало слѣдующіе результаты:

Бражка I. Сахарометрическое показаніе— $3,6^{\circ}$ Бал.; спирта— $5,32$ об. $\%$; общее количество спирта— $5,32 \times 4 = 21,28^{\circ}$. Проба фелинговой жидкостью показала полное отсутствіе сахара.

Бражка II. Сахарометрическое показаніе— $3,1^{\circ}$ Бал.; спирта— $4,93$ об. $\%$; общее количество спирта— $4,93 \times 4 = 19,72^{\circ}$. Сахара въ бражкѣ фелинговой жидкостью не обнаружено.

Если принять въ среднемъ содержаніе крахмала въ солодѣ въ 40% , а въ мукѣ въ 70% , то общее содержаніе углеводовъ въ перекуранныхъ заторахъ выразится цифрами:

$$\text{I. } \frac{24,5 \times 15,5}{100} \text{ к.} + \frac{1 \times 40}{100} \text{ к.} + \frac{0,070 \times 70}{100} \text{ к.} = 4,24 \text{ кило} \\ = 10,34 \text{ ф.}$$

$$\text{II. } \frac{20 \times 15,5}{100} \text{ к.} + \frac{0,82 \times 40}{100} \text{ к.} + \frac{0,058 \times 70}{100} \text{ к.} = 3,47 \text{ кило} \\ = 8,47 \text{ ф.,}$$

т. е. въ первомъ случаѣ получено $21,28 : 10,34 = 2,06^{\circ}$ съ 1 ф. углевода или $82,4^{\circ}$ съ пуда, а во второмъ— $19,72 : 8,47 = 2,3^{\circ}$ съ 1 ф. или 92° съ 1 пуда углевода, въ среднемъ же изъ обоихъ опытовъ спирта получилось съ 1 ф.— $2,18^{\circ}$ или съ пуда— $87,2^{\circ}$, т. е. нѣсколько больше максимальнаго выхода изъ крахмала, достигаемаго при самыхъ лучшихъ условіяхъ работы.

Вышеприведенный расчетъ не можетъ, конечно, претендовать на большую точность вслѣдствіе того, что не было сдѣлано анализа солода и муки, а въ расчетъ введены лишь среднія цифры ихъ состава. Но колебанія въ этихъ послѣднихъ цифрахъ, даже значительныя, не могутъ оказать на результатъ расчета существеннаго вліянія.

такъ какъ въ обѣихъ суммахъ два послѣднихъ слагаемыхъ представляютъ сравнительно малыя величины.

Что инулинъ даетъ такой хорошей выходъ спирта, это можно было предвидѣть, такъ какъ работами Hönig'a и Schubert'a¹⁾, Düll'я²⁾ и др. установлено, что при гидролизѣ инулинъ не образуетъ устойчивыхъ и трудно сбраживаемыхъ декстриновъ, а цѣликомъ переходитъ въ левулозу, которая въ свою очередь вполне используется дрожжами. Кромѣ того инулинъ довольно хорошо растворяется въ горячей водѣ, а потому при осахариваніи онъ весь переходитъ въ растворъ и не можетъ ускользнуть отъ дѣйствія кислоты. Такимъ образомъ инулинъ не долженъ давать потери въ видѣ нерастворившагося углевода и неперебродившихъ декстриновъ, достигающей при крахмалѣ въ лучшихъ случаяхъ 2—4%.

Сырой спиртъ. Перебродившая бражка подвергалась перегонкѣ, и полученный спиртъ перегонялся еще дважды съ примѣненіемъ обыкновенныхъ лабораторныхъ дефлегматоровъ, въ результатъ чего получился сырой спиртъ, крѣпостью 87,7°, который и былъ подвергнутъ изслѣдованію для опредѣленія количества важнѣйшихъ примѣсей. Спиртъ имѣлъ своеобразный, весьма пріятный запахъ. Результаты его изслѣдованія приведены въ слѣдующей таблицѣ вмѣстѣ съ результатами изслѣдованія другихъ спиртовъ. Данныя о послѣднихъ заимствованы изъ „Матерьяловъ къ обзору дѣятельности Центральной Химической Лабораторіи Мин. Фин. въ г. Одессѣ за 1897—1908 г.“.

¹⁾ Monatshefte für Chemie 8. 529.

²⁾ Chemiker-Zeitung 19, 216.

Происхождение спирта	Число изслѣдован- ныхъ образцовъ	Фурфуролъ въ ‰ (pro mille) по объему на абсолютный алко- голь			Альдегидъ въ ‰ по объему на абсо- лютный алкоголь			Сивушное масло въ ‰ по объему на абсо- лютный алкоголь по Розе		
		Максим.	Миним.	Среднее	Максим.	Миним.	Среднее	Максим.	Миним.	Среднее
Изъ картофеля	245	0,121	0	0,006	0,075	слѣды	0,013	0,804	0,044	0,368
Изъ картофеля и хлѣба	117	0,088	0	0,005	0,050	„	0,010	0,731	0	0,380
Изъ хлѣба	49	0,062	0	0,016	0,058	0,002	0,012	0,806	0,057	0,500
Изъ кукурузы	16	0,035	0,001	0,009	0,045	0,003	0,011	0,819	0,403	0,559
Изъ ржи	11	0,115	0,009	0,045	0,015	0,007	0,011	0,694	0,357	0,512
Изъ цикорія	2	—	—	0,005	—	—	0,010	—	—	0,447

Изъ этой таблицы видно, что цикорный спиртъ по содержанию примѣсей подходитъ къ хлѣбному.

Заводскіе опыты.

Благопріятные результаты лабораторныхъ опытовъ побудили насъ повторить ихъ въ заводской обстановкѣ, что и было сдѣлано въ декабрѣ 1911 года на Дмитровскомъ винокуренномъ заводѣ, Ржевскаго уѣзда, Тверской губ. Матерьяломъ для этого опытнаго винокурения послужилъ отчасти свой цикорій, посѣянный въ небольшомъ количествѣ, на пробу, на заводской землѣ. Но своего матерьяла хватило только для одного затора. Для двухъ другихъ цикорій былъ выписанъ изъ Ростовскаго у., Ярославской губ., и такъ какъ выписка состоялась поздно, когда ростовскіе хозяева уже пересушили весь сырой корень, то пришлось взять его въ раскрытомъ и высушенномъ видѣ, въ какомъ онъ идетъ для поджариванія на кофе. Работа велась по тому же способу, что и въ лабораторныхъ опытахъ, т. е., послѣ запариванія въ аппаратѣ Генце и выдуванія въ заторный чанъ, масса осахаривалась кислотой и по нейтрализаціи и охлажденіи задавалась дрожжами.

Запариваніе. Въ виду того, что инулинъ легко переходитъ въ растворъ, нѣтъ надобности при запариваніи цикорія держать въ запарникѣ очень высокое давленіе. Поэтому при всѣхъ 3-хъ опытахъ давленіе, во избѣжаніе карамелизаціи инулина, не поднималось выше $2\frac{1}{4}$ атм. При запариваніи сушеного корня послѣдній предварительно варился 20 мин. безъ давленія съ водой, которой бралось въ аппаратъ Генце 45 вед. на 30 пуд. корня. Самое запариваніе продолжалось въ разныхъ опытахъ отъ 50 до 25 мин., при чемъ

оказалось, что 25 мин. вполне достаточно для полного разваривания. Масса легко выдувалась въ заторный чанъ въ теченіе 5—10 мин. Такъ какъ дальнѣйшее осахариваніе велось при нагреваніи, то во избѣжаніе значительной потери тепла выдуваніе производилось быстро и при закрытомъ эксгаусторѣ.

Осахариваніе. Для осахариванія употреблялась соляная кислота въ количествѣ $6\frac{1}{2}$ ф. 20°-ной кислоты на 30 пуд. сушенного, или 3 ф. на 60 пуд. сырого корня, что составитъ около 0,3% HCl по вѣсу инулина. Осахариваніе велось при температурѣ около 75° R. и продолжалось 50—60 мин., при чемъ во всѣхъ трехъ опытахъ оно дошло до конца. По окончаніи осахариванія кислота нейтрализовалась соответственнымъ количествомъ мѣла.

Броженіе. Для сбраживанія 1-го цикорнаго затора были взяты дрожжи расы *M* изъ картофельнаго затора. Дрожжи готовились по принятому на заводѣ способу съ сѣрной кислотой. Первый дрожжевой заторъ приготавливался на солодѣ и мукѣ. Для второго и третьяго заторовъ къ сладкому суслу, отнятому изъ заторнаго чана, прибавлялся солодъ для усиленія питанія дрожжей.

Для первыхъ двухъ главныхъ заторовъ было примѣнено 3-суточное, для третьяго—2-суточное броженіе. Броженіе во всѣхъ заторахъ шло безъ какихъ либо замѣтныхъ отклоненій отъ обычнаго хода. По внѣшнему виду оно было медленно катящееся. Бражка сверхъ ожиданія поднималась не выше 2 вершк. (емкость чановъ 240 вед.). Во всѣхъ трехъ заторахъ обнаруженъ титрованіемъ фелинговой жидкостью небольшой недобродъ, особенно замѣтный во второмъ заторѣ.

Въ прилагаемой таблицѣ собраны данныя, характеризующія работу при всѣхъ трехъ опытахъ.

		I	II	III	
Д Р О Ж Е В О Й З А Т О Р Ь	Припасы.				
	Солода зеленого овсяно-ржаного пуд.	3,0	1,5	1,5	
	Муки ржаной пуд.	1,5	—	—	
	Сладкой бражки вед.	—	14,0	14,0	
	Воды вед.	9,0	—	—	
	Температура въ град. Р.				
	Въ началѣ осахариванія	49°	49°	49°	
	Въ концѣ осахариванія	50°	52°	52°	
	При складкѣ съ маткой	25°	25°	25°	
	Расхолодка до	18,5°	19°	17,5°	
	При отъемѣ матки	24,5°	23°	24°	
	Концентрація въ град. Бал.				
	Послѣ складки	21,4	18	16,2	
	При отъемѣ матки	6,2	6,5	5,8	
	Кислотность въ град. Дельбр.				
	Дрожжевого сусла	0,80	0,84	1,05	
Зрѣлыхъ дрожжей	0,88	0,90	1,10		

		I	II	III	
ГЛАВА ИЗЪ ТАТОРЪ	Припасы.				
	Цикорія сушеная (45,5% инул.) пуд.	30	30	—	
	Цикорія корневого (15,5% инул.) пуд.	—	—	60	
	Всего инулина пуд.	13,65	13,65	9,3	
	Температура въ град. Р.				
	При осахариваніи (среднее за часъ)	75	75	73	
	При складкѣ	25	25	25	
	Расхолодка до	15	13,8	19	
	Зрѣлой браги	22,5	20,8	23	
	Нагрѣвъ	7,5	7,0	4	
Концентрація въ град. Бал.					
Послѣ складки	15,6	13,4	11,5		
Зрѣлой браги	3,8	4,5	2,2		
Кислотность въ град. Дельбр.					
Сладкой бражки	0,50	0,48	0,10		
Зрѣлой бражки	0,74	0,89	0,42		
Выходъ спирта въ град. Тр.					
Общее количество градусовъ	1100	1015	750,6		
Выходъ съ пуда инулина .	80,5	79,3	80,7		
Выходъ съ пуда припаса .	36,6	36,6	12,5		

Результаты этихъ первыхъ заводскихъ опытовъ винокурения изъ цикорія можно, мнѣ кажется, назвать хорошими, такъ какъ выходъ спирта получился не меньше того, какой даетъ хорошее производство при крахмалистыхъ матерьялахъ. Надо полагать, что при болѣе продолжительномъ періодѣ винокурения выходы спирта могли бы увеличиться, во-первыхъ, потому, что дрожжи успѣли бы пріучиться работать въ новыхъ для нихъ условіяхъ, во-вторыхъ, потому,

что представилось бы больше возможности замѣтить и устранить различныя вредныя вліянія.

Сырой спиртъ. Что касается качества выкуренаго спирта, то по анализу, произведенному въ лабораторіи Императорскаго технического училища мною и студентомъ Ереминскимъ, онъ со-держалъ:

сивушнаго масла по Розе въ % по объему	
на абсол. алкоголь	0,553
альдегидовъ въ % по объему на абсол.	
алкоголь	0,026
фурфурола въ ‰ (pro mille) по объему на	
абсол. алкоголь	0,001
кислотъ (на уксусн. кисл.) мгр. на 1 л.	
абсол. алкоголя	123,26
эфировъ (на этилоуксусн.) мгр. на 1 л. абсол.	
алкоголя	254,70

имѣлъ гораздо болѣе пріятный ароматъ, чѣмъ картофельные или хлѣбные спирты и, слѣдовательно, мало отличался отъ спирта, полученнаго при лабораторныхъ опытахъ. По изслѣдованію, произведенному Центральной Химической Лабораторіей Минист. Финан., этотъ спиртъ признанъ по своимъ свойствамъ близко подходящимъ къ кукурузнымъ спиртамъ средняго качества, принимаемымъ въ казну наравнѣ съ хлѣбно-картофельными спиртами¹⁾.

Барда. Для сельско-хозяйственнаго винокуренія несомнѣнно существенно важнымъ является вопросъ о примѣнкости барды. На Дмитровскомъ заводѣ и въ этомъ отношеніи были сдѣланы возможныя пробы. Вся барда скармливалась скоту, при чемъ оказалось, что какъ рогатый скотъ, круп-

¹⁾ Изъ предписанія г. управляющаго акцизными сборами Тверской губ. 25 февр. 1912 г., № 3888.

ный и мелкій, такъ и лошади съ охотой ее поѣдали, не дѣлая никакой разницы между нею и картофельной бардой. Остается неизвѣстнымъ, какъ повліяла бы эта барда на здоровье скота и на качество получаемыхъ отъ него молочныхъ продуктовъ и мяса при продолжительномъ кормленіи ею. Было бы интересно произвести въ этомъ направленіи болѣе длительные опыты. То обстоятельство, что скоть всегда съ жадностью поѣдаетъ какъ цикорную ботву, такъ и корень, когда они ему попадаютъ, говоритъ какъ будто за то, что растеніе это, а слѣдовательно и барда изъ него, не могутъ быть для него вредными.

Все вышеизложенное даетъ основаніе сдѣлать слѣдующія заключенія:

1) Цикорій, при сравнительно легкой переработкѣ, даетъ хорошій выходъ спирта и барду, пригодную въ кормъ.

2) Цикорный спиртъ по своему хорошему качеству можетъ быть принимаемъ въ казну для надобности казенной продажи питей.

3) При большей, чѣмъ у картофеля, урожайности цикорія, съ десятины можно получить больше спирта и барды приблизительно на 25—30%.

Къ этому слѣдуетъ добавить, что по свѣдѣніямъ лицъ, занимающихся культурой цикорія, этотъ послѣдній менѣе склоненъ къ заболѣваніямъ и болѣе проченъ по отношенію къ морозу, чѣмъ картофель. Вслѣдствіе этого онъ долженъ давать меньше потери при храненіи и переработкѣ.

Москва.
Лабораторія по технологіи питательныхъ
веществъ Императорскаго Техническаго
Училища.

