

Получение пивного сусла с повышенным количеством несоложенной кукурузы

Т.М.Тананайко

Могилевский технологический институт

В последние годы в пивоварении все больше применяется несоложеное сырье, чаще всего ячмень, но для придания вкусовых особенностей и повышения экстрактивности ведутся исследования по

использованию пшеницы, риса, трикале, кукурузной крупки и других видов нетрадиционного зернового сырья.

Во многих странах мира в качестве несоложеного сырья применяют куку-

рузную обезжиренную крупу. В США, например, кукурузной мукой заменяют до 40–50 % солода.

В теории и практике пивоварения утвердилось мнение, что при применении кукурузы обязательно удаление зародыша, так как высокое содержание в нем жира отрицательно влияет на вкус, аромат и пеностойкость пива. Однако немецкие исследователи показали возможность переработки в пивоварении нативной необезжиренной кукурузы. Ими установлено, что большая часть липидов переходит в дробину, поэтому не влияет на пенообразование и пеностойкость пива. Белок кукурузы не образует клейковины и представлен в основном простыми белками — проламином, зеином, глютелином, переходящими в раствор при 35...50 °С. При повышении температуры они коагулируют, что приво-

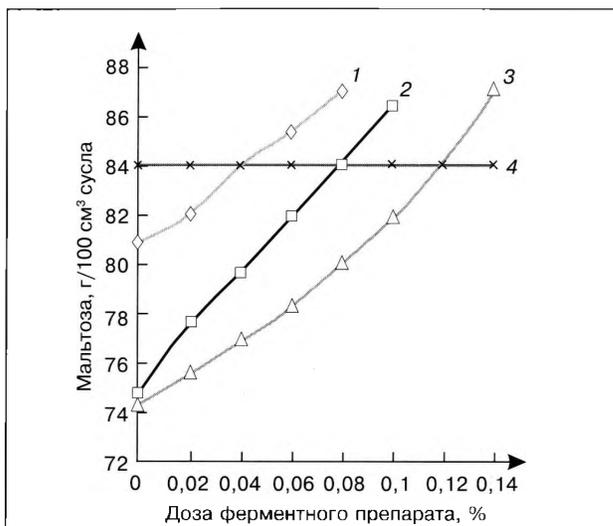


Рис. 1. Влияние Амилоцитазы Gx на изменение в сусле экстрактивности: 1 — сусло с 30 % несоложенной кукурузы; 2 — сусло с 40 % несоложенной кукурузы; 3 — сусло с 50 % несоложенной кукурузы; 4 — контроль

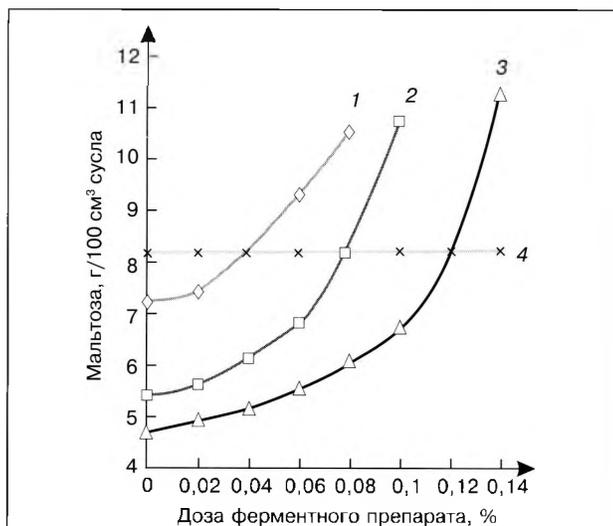


Рис. 2. Влияние Амилоцитазы Gx на содержание в сусле мальтозы: 1 — сусло с 30 % несоложенной кукурузы; 2 — сусло с 40 % несоложенной кукурузы; 3 — сусло с 50 % несоложенной кукурузы; 4 — контроль

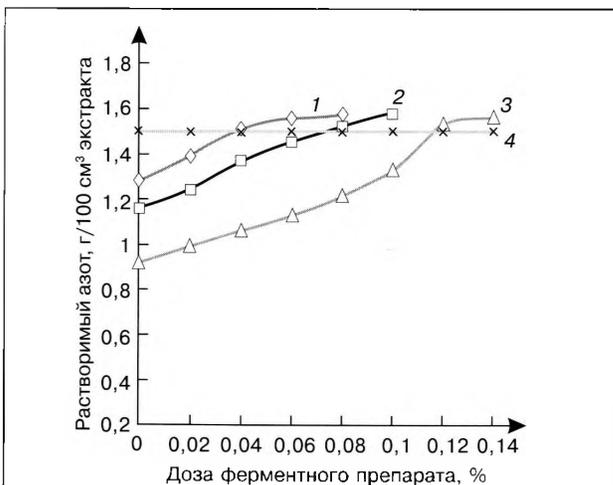


Рис. 3. Влияние Амилоцитазы Gx на содержание в сусле растворимого азота: 1 — сусло с 30 % несоложенной кукурузы; 2 — сусло с 40 % несоложенной кукурузы; 3 — сусло с 50 % несоложенной кукурузы; 4 — контроль

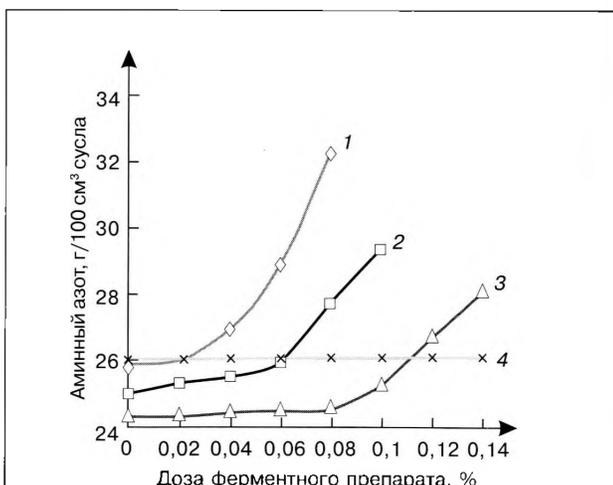


Рис. 4. Влияние Амилоцитазы Gx на содержание в сусле аминного азота: 1 — сусло с 30 % несоложенной кукурузы; 2 — сусло с 40 % несоложенной кукурузы; 3 — сусло с 50 % несоложенной кукурузы; 4 — контроль

дит к заметному снижению содержания в готовом пиве белка и танина. Отсутствие глобулиновой фракции способствует высокой коллоидно-химической стойкости получаемого пива. Кроме того, стоимость необезжиренной кукурузы значительно меньше, чем ячменя [1].

Задача настоящего исследования — изучение возможности получения пивного сусла и пива с повышенным количеством (до 50 %) необезжиренной кукурузы. Однако при увеличении доли несоложенного сырья свыше 20 % нужно обязательно применять ферментные препараты. Поэтому параллельно с основной задачей изучали возможность использования нового ферментного препарата Амилоцитазы Гх при получении пивного сусла с повышенным количеством необезжиренной кукурузы.

Материалами исследования служили ячменный солод, соответствующий ГОСТ 292994–92, произведенный на Могилевском заводе напитков, кукуруза, полученная на Могилевском мелькомбинате, а также ферментный препарат Амилоцитазы Гх, имеющий общую декстринирующую активность (АС), равную 90,7 ед/г, и осажаривающую активность (ОС), равную 4102 ед/г, полученный на Минском заводе Белмедпрепаратов. Были приготовлены образцы лабораторного сусла с заменой 30, 40, 50 % солода несоложенной кукурузой и внесением различных доз ферментного препарата Амилоцитазы Гх (рис. 1–5).

Оптимальные дозировки препарата по каждому из показателей качества находили в местах пересечения

экспериментальных кривых с горизонтальными линиями, соответствующими значению этих показателей в контрольном образце сусла, приготовленного с заменой 15 % солода несоложенной кукурузой без добавления ферментного препарата.

Для выбора оптимальной дозы ферментного препарата по всем показателям данные графиков 1–5 сведены в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что при замене 30 % солода несоложенной кукурузой доза ферментного препарата Амилоцитазы Гх составляет 0,04 % к массе зернопродуктов, при замене 40 % солода — 0,08 %, а при замене 50 % солода — 0,12 %.

Затем готовили лабораторное сусло с заменой 30 % (образец I), 40 % (образец II) и 50 % (образец III) солода несоложенной кукурузой. Все несоложеное сырье, 10 % солода и расчетное количество ферментного препарата Амилоцитазы Гх затирали по следующему режиму:

$$\frac{45^\circ}{15'} \rightarrow \frac{52^\circ}{20'} \rightarrow \frac{63^\circ}{20'} \rightarrow \frac{72^\circ}{15'} \rightarrow \frac{100^\circ}{20'}$$

Остальное количество солода затирали при 52 °С в течение 1 ч, после чего соединяли его с отварной несоложенной частью при 63 °С. При этой температуре объединенный затор выдерживали до полного осажаривания, затем повышали температуру до 76 °С, доводили до определенной массы и фильтровали. Дробину 5–6 раз промывали горячей (78 °С) водой. Полученное сусло вместе с промывными водами кипятили с хмелем, фильтровали и охлаждали.

Таблица 1

Показатель	Количество несоложенной кукурузы, %		
	30	40	50
Экстрактивность, % на СВ	0,041	0,082	0,120
Содержание мальтозы, г/100 см ³ сусла	0,040	0,080	0,120
Растворимый азот, г/100 г экстракта	0,040	0,080	0,120
Аминный азот, г/100 см ³ сусла	0,020	0,080	0,120
Вязкость (относительная)	0,040	0,079	0,119



Рис. 5. Влияние Амилоцитазы Гх на изменение в сусле вязкости: 1 — сусло с 30 % несоложенной кукурузы; 2 — сусло с 40 % несоложенной кукурузы; 3 — сусло с 50 % несоложенной кукурузы; 4 — контроль

образцы охмеленного лабораторного сусла подвергали анализу по общепринятым в пивоварении методикам [2]. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что опытные образцы сусла не уступают по качеству контролю, а по некоторым показателям превышают его. Так, с повышением количества несоложенных зернопродуктов, степень сбраживания увеличивается, что в дальнейшем будет способствовать увеличению содержания спирта.

В охлажденное до начальной температуры брожения сусло задавали дрожжи и проводили главное брожение при температуре 6...9 °С в течение 5–7 сут, дображивание — в закрытых кроненкоркой бутылках — при 1...2 °С в течение 21 сут.

Наблюдая за ходом брожения сусла, установили, что опытные образцы сбрадили на одни сутки быстрее контрольного.

Опытные и контрольный образцы пива проанализировали по общепринятым в пивоварении методикам [2]. Полученные результаты представлены в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что опытные образцы пива с содержанием 30, 40 и

Таблица 2

Показатели качества сусла	Контроль	Образец I	Образец II	Образец III
Массовая доля сухих веществ, %	11	11	11	11
Продолжительность осажаривания, мин	30	30	25	20
Редуцирующие вещества, г/100 см ³	8,25	8,25	8,40	8,40
Отношение сахаров к несахарам	1:0,39	1:0,39	1:0,37	1:0,37
Аминный азот, мг/100 см ³	25,2	24,4	24,2	24,0
Цветность, см ³ 0,1 моль/дм ³ раствора йода на 100 см ³ воды	1,28	1,26	1,23	1,21
Кислотность, см ³ 1 моль/дм ³ раствора гидроксида натрия на 100 см ³	1,55	1,55	1,56	1,56
Конечная степень сбраживания, %	75	78	81	84
Содержание общего азота, г/100 г экстракта	0,79	0,78	0,78	0,77
Таниновый показатель, ед. оптической плотности	0,61	0,60	0,57	0,57

Таблица 3

Показатели качества пива	Контроль	Образец I	Образец II	Образец III
Видимый экстракт, %	3,8	3,6	3,4	2,6
Действительный экстракт, %	4,3	4,1	3,9	3,0
Массовая доля алкоголя, %	3,20	3,33	3,49	3,85
Степень сбраживания, %:				
видимая	65,5	67,3	69,0	76,4
действительная	60,0	62,4	64,5	72,8
Редуцирующие вещества, г/100 см ³	1,85	1,70	1,60	1,25
Аминный азот, мг/100 см ³	7,5	6,8	5,7	5,5
Цветность, см ³ 0,1 моль/дм ³ раствора йода на 100 см ³ воды	1,24	1,23	1,18	1,15
Кислотность, см ³ 1 моль/дм ³ раствора гидроксида натрия на 100 см ³ пива	1,62	1,62	1,63	1,63
Таниновый показатель, ед. оптической плотности	0,40	0,40	0,38	0,35

50 % несоложенной кукурузы не уступают по качеству контрольному образцу и соответствуют ГОСТ 3473-78. Опытное пиво отличается от контрольного более высоким содержанием спирта.

Органолептическая оценка образцов готового пива подтвердила, что по вкусовым показателям пиво с повышенным количеством несоложенной кукурузы не уступает контрольному образцу.

Таким образом, проведенные лабораторные исследования показали целесообразность применения ферментного препарата Амилоцитазы Гх при переработке повышенных количеств несоложенной кукурузы. Подобраны оптимальные дозы данного ферментного препарата для переработки различных количеств несоложенной кукурузы. Установлена возможность получения пива с по-

вышенным количеством обезжиренной кукурузы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Огурцова В.К, Лифтиц Д.Б. Применение несоложенной кукурузы в пивоварении // Ферментная и спиртовая промышленность. 1981. № 7.
2. Химико-технологический контроль пивоварения / Р.А. Колчева, К.А. Калунянц, Л.А. Херсонова, А.И. Садова. — М.: Агропромиздат, 1988. — 272 с.



ДО ВСТРЕЧИ
на выставке ПИВО-2001 в Сочи!
зал С, стенд 198

МВКМ
МЭЗОННЕВ·КЕГ·МИАСС

НОВЫЕ КЕГИ
EURO- и DIN-стандартов
30 и 50л

ЕВРОПЕЙСКОЕ
КАЧЕСТВО

454091 Челябинск, пл.Революции, 7, офис 715, тел. (3512) 66-67-91, факс (3512) 33-23-71
Миасс (35135) 2-66-38, 2-64-63, факс (35135) 4-26-51 E-mail: spmkm@mail.ru, spo@insys.uu.ru