

УДК 663.4, 664.2

ВЛИЯНИЕ КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА НА КАЧЕСТВО ПИВНОГО СУСЛА

М.Д. Хлыновский

ООО «Магnum», с. Верх-Карагуж, Республика Алтай

Основным зерновым сырьём в пивоварении является ячменный солод. Традиционной практикой является замена солода на несоложеное сырьё, включая ячмень, пшеницу, рожь, другие зерновые культуры и псевдозлаки, содержащие крахмал. Кукурузный крахмал – новый вид сырья для производства пива с улучшенными показателями вкуса и увеличенными сроками годности.

Ключевые слова: пивное сусло, кукурузный крахмал, ферментные препараты.

Кукурузный крахмал – сырьё, всё более широко применяемое в пивоварении [1]. При использовании кукурузного крахмала необходимо обеспечить его клейстеризацию с возможностью последующего разжижения и расщепления до сбраживаемых сахаров. По методике RVA (rapid visco analysis) была определена температура клейстеризации. Суть метода заключается в измерении вязкости при изменяющейся температуре при непрерывном перемешивании [2]. На рис. 1 видно, что в какой-то момент времени вязкость крахмальной суспензии значительно увеличивается. Значение температуры, при котором произошел рост вязкости, и будет температурой клейстеризации. Как пример, для исследуемого образца кукурузного крахмала она составит 75 °С.

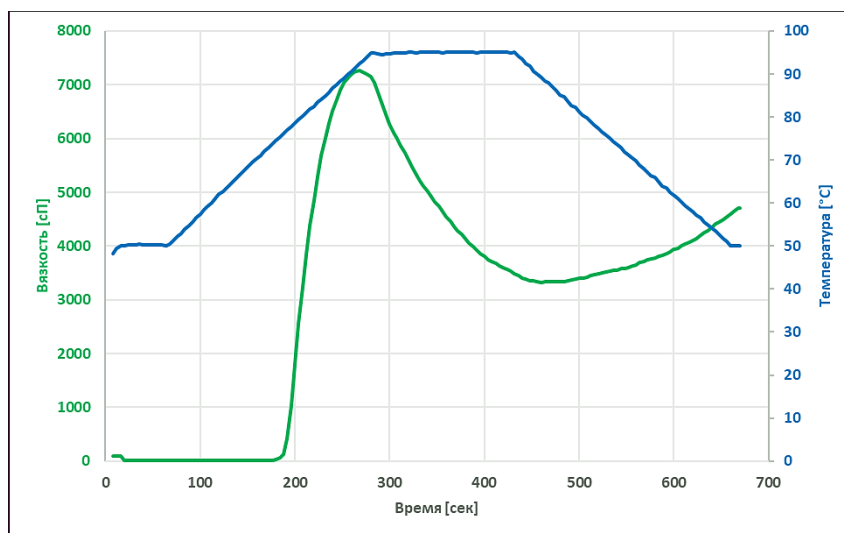


Рисунок 1. Профиль вязкости кукурузного крахмала при изменяющейся температуре

Зная температуру клейстеризации кукурузного крахмала, мы выбрали следующий режим затирания: отварка (крахмальная часть) – начало затирания при 60 °С, выдержка 15 мин и плавный нагрев со скоростью 1 °С/мин до 90 °С и выдержка 15 мин; основной затор (солодовая часть): начало затирания основной части после окончания начала затирания отварки, пауза 50 °С, длительностью 20 мин. Далее повышение температуры до 63 °С и пауза 30 мин.

Далее отварка и основной затор объединялись за счёт чего происходило увеличение температуры объединённого затора до 72 °С. Пауза 20 мин. Увеличение температуры до 78 °С с паузой 15 мин и проверкой на осахаривание. Гидромодуль для отварки и солодовой части составлял 1:3. рН затора корректировали, добавляя хлорид кальция в количестве 200 мг/дм³.

При переработке крахмала для компенсации нехватки солодовых ферментов использовали альфа- и глюкоамилазу [3]. Для улучшения фильтрования сусла добавляли бета-глюканазу и ксиланазу, а для большего накопления альфа-аминного азота вносили эндо-протеазу.

На рис. 2 и 3 прослеживается чёткая зависимость, что при увеличении в рецептуре доли кукурузного крахмала снижается содержание некрахмальных полисахаридов (бета-глюканов и арабиноксиланов) и, как следствие, снижается вязкость сусла.

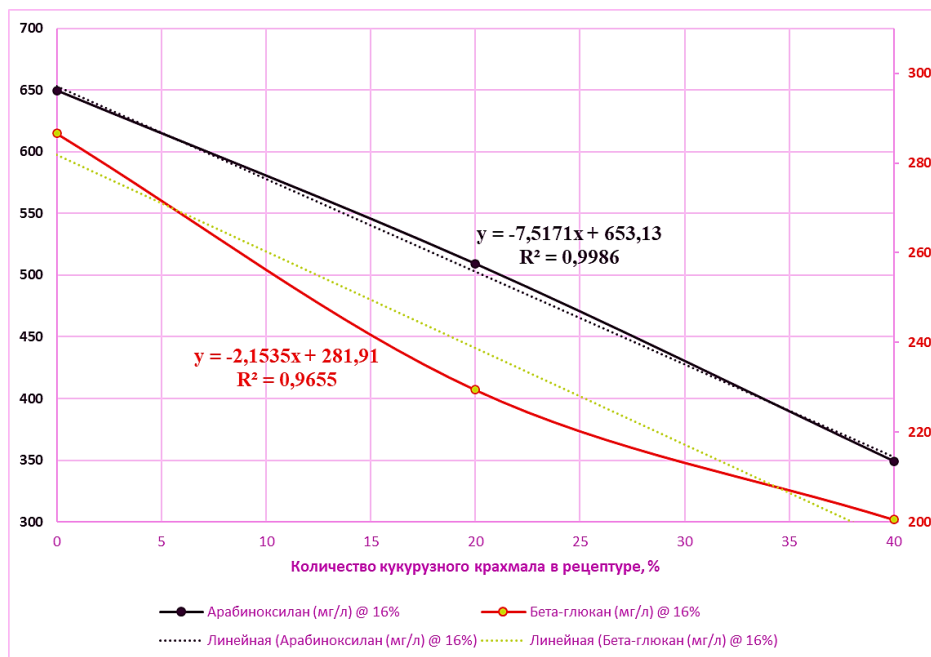


Рисунок 2. Влияние доли кукурузного крахмала на содержание некрахмальных полисахаридов

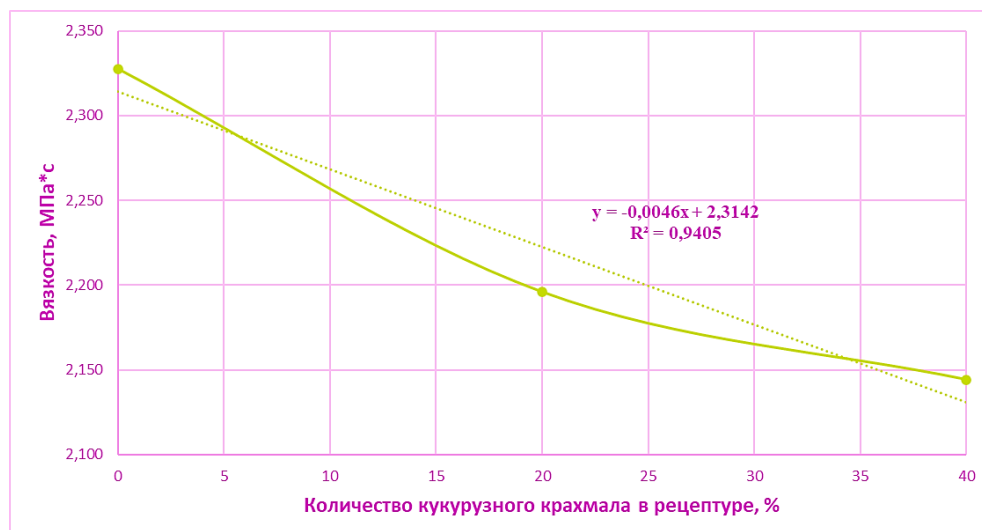


Рисунок 3. Влияние доли кукурузного крахмала на вязкость сусла

Снижение вязкости ускорят фильтрование суслу в варочном цехе, а в последующем способствует ускорению фильтрования пива.

Кукурузный крахмал как более чистый продукт, повышает экстрактивность сырья (рис. 4), что способствует снижению потерь и уменьшению издержек.

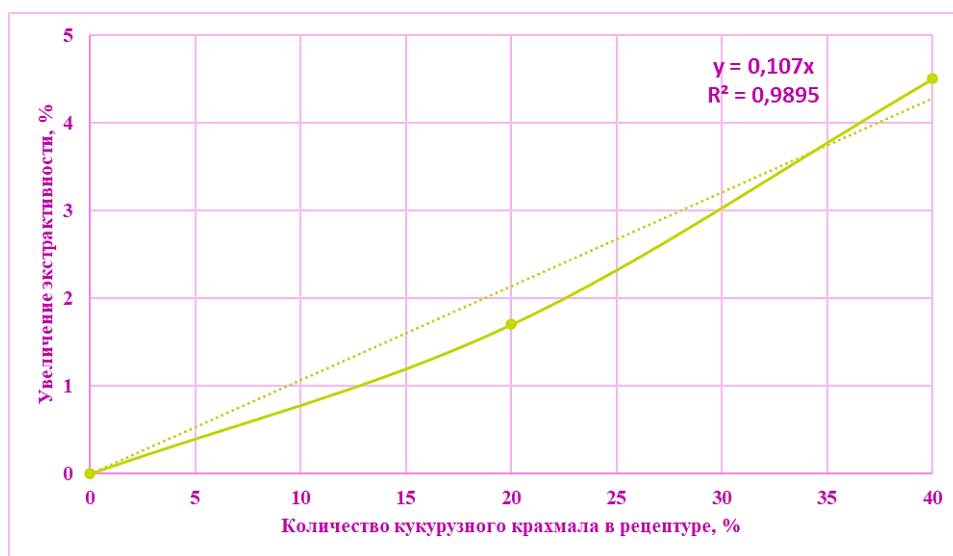


Рисунок 4. Влияние доли кукурузного крахмала на экстрактивность

Зная экстрактивность крахмала [4], можно сделать перерасчёт рецептуры. Например, уменьшая массу крахмала, получать такое же количество пива. Либо не меняя массу крахмала, получать больше пива.

Заключение. На данном этапе исследований мы подтвердили, что кукурузный крахмал снижает содержание бета-глюканов и арабиноксиланов - тех веществ, которые ухудшают коллоидную стойкость пива, сокращая его срок годности. Технологические показатели также улучшаются: ускоряется фильтрование суслу и пива, ресурс кизельгурового фильтра увеличивается, что в свою очередь приводит к экономии воды, моющих средств и энергоресурсов. Пиво с крахмалопродуктами имеют более чистый, округлый вкус.

Библиографический список

1. Kunze W. Technology Brewing and Malting. VLB Berlin, 2004. 968 p.
2. МЕВАК. Raw Materials. Barley, Adjuncts, Malt, Hop and Hop Products 2011. Method 2.7 Gelatinization Temperature. P. 106-109.
3. Brewing handbook. Novozymes. Food and Beverages. Denmark. Version 1. 2013. Available from: <https://beerzymes.dk/wp-content/uploads/2021/08/Brewing-Handbook-Novozymes.pdf/> Accessed on 01.09.2024
4. Ермолаева Г.А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия. СПб: Профессия, 2004. 535 с.