

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНА РЖИ И ТРИТИКАЛЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПИЩЕВОГО ЭТИЛОВОГО СПИРТА

Миронцева А.А., Цед Е.А.

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Беларусь**

В настоящее время вопрос качества зернового сырья при получении пищевого этилового спирта имеет основополагающее значение для стабильной работы предприятия.

Фактор качества зерна в условиях низкотемпературной механико-ферментативной схемы разваривания может обуславливать повышенный расход ферментных препаратов, являться причиной микробиологической контаминации полупродуктов спиртового производства, затруднять процессы разваривания, осахаривания и брожения, в конечном итоге приводя к ухудшению свойств готовой продукции – пищевого этилового спирта. В связи с этим изучение технологических параметров зерна различных сортов и симплификация потенциально непригодных для нужд спиртового производства является актуальной исследовательской задачей.

Среди существующих видов крахмалсодержащего сырья, районированных на территории Республики Беларусь и традиционно перерабатываемых в спиртовом производстве, рожь и тритикале занимают наибольший удельный вес. Это связано с адаптивностью данных культур к агробиологическим и климатическим условиям нашей страны, высокой устойчивостью к заболеваниям, хорошей урожайностью и высоким содержанием наиболее важного компонента – крахмала.

Однако, несмотря на целый ряд преимуществ, рожь и тритикале относят к «трудным» для спиртового производства зерновым культурам. Это в основном связано с анатомическими особенностями зерновки и химическим составом зерна. Так, в оболочке ржи и тритикале сосредоточены некрахмалистые полисахариды, имеющие сложное строение. Некрахмалистые полисахариды ржи и тритикале представлены целлюлозой, гемицеллюлозой, пентозанами и пектиновыми веществами.

Указанные вещества могут затруднять процесс измельчения зерна при работе дробилок, препятствовать набуханию и ферментативному гидролизу крахмала, обуславливать высокую вязкость замесов и сусла, быть причиной пенистого брожения с нарастанием кислотности бражки сверх нормативных значений и приводить к снижению выхода и качества этилового спирта.

Известно, что концентрация некрахмалистых полисахаридов в зерне колеблется в зависимости от сорта, крупности и условий произрастания. Так, например, засушливые условия при возделывании служат предпосылкой для формирования зерновки с повышенным содержанием водорастворимых пентозанов.

Целью настоящей работы являлось исследование физико-химических свойств зерна ржи и тритикале различных сортов для выявления взаимосвязи между наиболее значимыми показателями.

Объектами исследований являлась рожь белорусской селекции сортов Пламя, Плиса, Павлинка, Нива, Алькора, Пуховчанка, а также тритикале – Антось, Кастусь, Дубрава, Рунь, Импульс, Прометей белорусской селекции (2017 – 2020 гг. урожая). В работе применяли общепринятые и специальные методики исследований. Влажность зерна определяли по ГОСТ 13586.5; условную крахмалистость – по ГОСТ 31683;

содержание гемицеллюлоз – гидролизом до пентоз с последующим анализом моносахаридов по методу Бертрана. Общее содержание пентозанов в зерне устанавливали методом Толленса; содержание водорастворимых пентозанов – спектрометрически с орциновым реактивом.

В результате исследования физико-химических свойств сортов зерна и расчета коэффициента вариации установлена слабая внутрисортовая изменчивость зерна ржи по показателям влажности (5,79–9,66 %), природы (1,11–2,17 %), абсолютной массы (2,77–7,10 %), условной крахмалистости (2,71–8,21 %), жира (7,87–9,13 %), зольности (4,20–8,66 %), титруемой кислотности (2,71–7,51 %), энергии (0,95–2,30 %) и способности прорастания (1,09–2,03 %); средняя внутрисортовая изменчивость – по содержанию редуцирующих сахаров (12,75–17,70 %), белка (11,79–15,66 %), аминного азота (11,82–14,88 %), гемицеллюлоз (10,55–15,82 %) и пентозанов (10,84–18,98 %).

При анализе показателей сортов зерна тритикале установлена слабая вариация по показателям: влажности – 3,65–9,18 %, природы – 0,54–2,36 %, абсолютной массы – 2,5–8,32 %, условной крахмалистости – 1,76–4,17 %, белка – 3,2–7,36 %, жира – 1,16–7,94 %, зольности – 5,44–8,64 %, титруемой кислотности – 4,76–8,25 %, энергии – 1,23–2,58 % и способности прорастания – 0,97–2,54 %; средним значением коэффициента вариации характеризовались показатели: содержания редуцирующих сахаров – 10,33–14,80 %, аминного азота – 13,54–19,54 %, гемицеллюлоз – 13,84–20,27 %. Высокий коэффициент вариации отмечен для всех сортов зерна тритикале по содержанию пентозанов: 22,48–28,80 %.

Установлено, что некрахмалистые полисахариды ржи и тритикале, выращенные в климатической зоне Республики Беларусь, представлены в основном гемицеллюлозами: во ржи среднее значение составляло 11,27 %, в тритикале – 7,81 %. Общее содержание пентозанов в зерне ржи составляло в среднем 8,52 %, в зерне тритикале – 5,79 %. Доля водорастворимой фракции пентозанов в зерне ржи в среднем составляла 4,74 %, в тритикале – 2,97 %.

Изучение взаимосвязи между условной крахмалистостью, содержанием гемицеллюлоз и общих пентозанов в зерне ржи и тритикале, позволило установить следующие общие закономерности: при условной крахмалистости зерна ржи 55,0 % и более – концентрация гемицеллюлоз не превышает 10,1 %, содержание общих пентозанов – не более 7,0 %. При условной крахмалистости зерна 53,5 % и менее – содержание гемицеллюлоз и общих пентозанов возрастает до 11,4 % и 8,5 % соответственно.

При условной крахмалистости тритикале 55,0 % и выше концентрация гемицеллюлоз в зерне не превышает 9,8 %, а содержание общих пентозанов – не более 6,6 %; при условной крахмалистости зерна тритикале 53,5 % и менее концентрация гемицеллюлоз достигает 11,1 %, а содержание общих пентозанов – 7,8 %.

Таким образом, исследованы физико-химические показатели качества шести сортов ржи и шести сортов тритикале белорусской селекции, установлены взаимосвязи между концентрацией гемицеллюлоз, пентозанов и условной крахмалистостью. Полученные экспериментальные данные будут являться основой для оптимизации режимных параметров получения замесов и спиртового сусла из исследуемых сортов зерна.