

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МУКОМОЛЬНЫХ СВОЙСТВ
РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ, ТРИТИКАЛЕ И РЖИ УРОЖАЯ 2023 ГОДА,
РАЙОНИРОВАННЫХ В СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Р.Х. КАНДРОКОВ, кандидат технических наук, ORCID ID: 0000-0003-2003-2918,
E-mail: nart132007@mail.ru

Е.А. НАЗОЙКИН*, кандидат технических наук, ORCID ID: 0000-0002-7859-1117
E-mail: NazojkinEA@mgupp.ru

ФГБОУ ВО РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА
ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА, Г. МОСКВА
*ФГБОУ ВО РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «РОСБИОТЕХ»,
Г. МОСКВА

Аннотация. *Зерновка основной злаковой зерновой культуры России – пшеницы, является источником питательных веществ – белков, углеводов, липидов; биологически активных веществ – витаминов, ферментов, минеральных веществ, микро- и макронутриентов. Одним из наиболее перспективных культур в XXI веке для выработки хлебобулочных и мучных кондитерских изделий является зерно тритикале. Представлены результаты исследования мукомольных свойств различных сортов пшеницы, тритикале и ржи урожая 2023 года, районированных в Смоленской области. В качестве объекта исследований использовали зерно высокоурожайных районированных сортов: яровой пшеницы Радмира и Юбилейная, озимой пшеницы Немчиновская 85, Немчиновская 24, озимого тритикале Консул, Слон, Нина и озимой ржи Таловская 45 урожая 2023 года, выращенные в Смоленской области. Установлено, что наибольшие выхода сортовой хлебопекарной пшеничной муки получили из зерна яровой пшеницы сорта Юбилейная и зерна озимой пшеницы сорта Немчиновская 24, которые составили 73,1 и 73,2%, соответственно. Выход сортовой хлебопекарной пшеничной муки из зерна яровой пшеницы сорта Радмира составил 72,0%. Наименьший выход сортовой хлебопекарной пшеничной муки получили из зерна яровой пшеницы сорта Немчиновская 85, который составил всего 70,1%, что на 3,1% ниже, по сравнению с выходом муки из зерна озимой пшеницы сорта Немчиновская 24. Наибольший выход сортовой хлебопекарной тритикалевой муки получили из зерна озимого тритикале сорта Нина – 77,2%, выход сортовой хлебопекарной тритикалевой муки из зерна озимого тритикале сорта Консул составил 72,3%. Наименьший выход сортовой хлебопекарной тритикалевой муки получили при помоле зерна озимого тритикале сорта Слон – 70,9%. Выход сортовой хлебопекарной ржаной муки из зерна озимой ржи сорта Таловская 45 составил 70,8%.*

Ключевые слова: мукомольные свойства, пшеница, тритикале, рожь, крупнообразующая способность, выход, мука.

Для цитирования: Кандроков Р.Х., Назойкин Е.А. Сравнительная характеристика мукомольных свойств различных сортов пшеницы, тритикале и ржи урожая 2023 года, районированных в Смоленской области. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2025; 3(55):145-154. DOI: 10.24412/2309-348X-2025-3-145-154

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF FLOUR-MILLING PROPERTIES OF
DIFFERENT VARIETIES OF WHEAT, TRITICALE AND RYE OF THE CROP 2023,
ZONED IN THE SMOLENSK REGION**

R.H. Kandrov, E.A. Nazoykin*

Abstract: *The grain of the main cereal grain crop of Russia - wheat, is a source of nutrients - proteins, carbohydrates, lipids; biologically active substances - vitamins, enzymes, minerals, micro- and macronutrients. One of the most promising crops in the 21st century for the production of bakery and flour confectionery products is triticale grain. The article presents the results of a study of the milling properties of various varieties of wheat, triticale and rye harvested in 2023, zoned in the Smolensk region. The grain of high-yielding zoned varieties was used as the object of research: spring wheat Radmira and Yubileynaya, winter wheat Nemchinovskaya 85, Nemchinovskaya 24, winter triticale Consul, Slon, Nina and winter rye Talovskaya 45 of the 2023 harvest, grown in the Smolensk region. It was found that the highest yields of varietal baking wheat flour were obtained from the grain of spring wheat of the Yubileynaya variety and the grain of winter wheat of the Nemchinovskaya 24 variety, which amounted to 73.1 and 73.2%, respectively. The yield of varietal baking wheat flour from the grain of spring wheat of the Radmira variety was 72.0%. The lowest yield of varietal baking wheat flour was obtained from the grain of spring wheat of the Nemchinovskaya 85 variety, which was only 70.1%, which is 3.1% lower compared to the yield of flour from the grain of winter wheat of the Nemchinovskaya 24 variety. The highest yield of varietal baking triticale flour 77.2% was obtained from the grain of winter triticale of the Nina variety, the yield of varietal baking triticale flour from the grain of winter triticale of the Consul variety was 72.3%. The lowest yield of varietal baking triticale flour was obtained when milling the grain of winter triticale of the Slon variety, which was 70.9%. The yield of varietal baking rye flour from the grain of winter rye of the Talovskaya 45 variety, which was 70.8%.*

Keywords: milling properties, wheat, triticale, rye, grain-forming ability, yield, flour.

Введение

Зерновка основной злаковой зерновой культуры России – пшеницы, является источником питательных веществ – белков, углеводов, липидов; биологически активных веществ – витаминов, ферментов, минеральных веществ, микро- и макронутриентов [1, 2].

В России основным продуктом питания, вырабатываемым из зернового сырья, является хлеб. Для производства белого пшеничного хлеба, в основном, используется мука высшего и первого сорта. В мукомольном производстве мука высшего и первого сорта вырабатывается, преимущественно, из эндосперма зерна, при этом теряется от 60 до 90% витаминов группы В, витамина Е, фолиевой кислоты, ниацина, а также микроэлементов, сосредоточенных в наружной оболочке зерна и зародыше. Для восполнения потерь указанных веществ в хлебе существуют технологии обогащения (фортификации) различными пищевыми добавками натурального и искусственного происхождения на стадиях производства муки и производства хлеба: обогащение пищевыми волокнами (пищевые диетические отруби), пшеничным зародышем, сухой пшеничной клейковиной, витаминно-минеральными смесями, зерновыми добавками других зерновых культур [3, 4].

Одним из наиболее перспективных культур в XXI веке для выработки хлебобулочных и мучных кондитерских изделий является зерно тритикале. Тритикале – новый вид хлебных злаков, обладающий высокими питательными свойствами. По содержанию белка оно превосходит не только зерно ржи, но и зерно мягкой пшеницы. В зерне тритикале по сравнению с пшеницей содержится больше незаменимых аминокислот, таких как лизин, валин, лейцин и др., в силу чего биологическая ценность тритикале выше, чем пшеницы. Крахмал тритикале, составляющий три четверти массы зерновки, отличается от крахмала пшеницы и ржи низким содержанием амилозы [4, 5, 6].

В России тритикале используют, в основном, в производстве комбикормов и на технические цели. Перспективно применение тритикалевой муки в качестве компонента в рецептуре при производстве кондитерских изделий: печенья, бисквитов, кексов, крекеров. Возможно применение тритикалевой муки при производстве быстрых завтраков или при

изготовлении диетического хлеба для лиц, страдающих нарушением обмена веществ. Популярными становятся хлебобулочные изделия из продуктов переработки смеси нескольких злаков, в том числе и зерна тритикале [7, 8].

Новая культура сочетает в себе благоприятные биологические и хозяйственные показатели. Использование её на выработку продуктов питания поможет решению задач продовольственной безопасности России. Последние тенденции развития перерабатывающих отраслей пищевой индустрии связаны с использованием новых видов сырья [9, 10, 11], созданием безотходных технологий и технологий глубокой переработки сырья, в том числе растительного сырья [12, 13].

Мукомольные достоинства зерна различных культур, в т.ч. пшеницы, ржи и тритикале, относятся к одним из важнейших, т.к. от выхода и качества полученных различных видов и сортов муки зависит рентабельность мукомольных заводов.

Цель исследований – провести сравнительную характеристику мукомольных свойств различных сортов пшеницы, тритикале и ржи урожая 2023 года, районированных в Смоленской области.

Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследований использовали зерно перспективных, высокоурожайных районированных сортов яровой пшеницы Радмира и Юбилейная, озимой пшеницы сортов Немчиновская 85, Немчиновская 24, озимого тритикале сортов Консул, Слон, Нина и озимой ржи сорта Таловская 45 урожая 2023 года, выращенные в Смоленской области. Сорта яровой пшеницы Радмира, Юбилейная, озимой пшеницы Немчиновская 85, Немчиновская 24 и озимой тритикале Нина выведены селекционерами ФГБНУ ФИЦ «Немчиновка». Авторы сортов: озимой тритикале Консул – АНЦ «Донской», Слон – НЦ зерна имени П.П. Лукьяненко, озимой ржи Таловская 45 – Воронежский ФАНЦ имени В.В. Докучаева.

На рисунке 1 представлены показатели качества представленных образцов зерна яровой и озимой пшениц как объектов наших исследований.

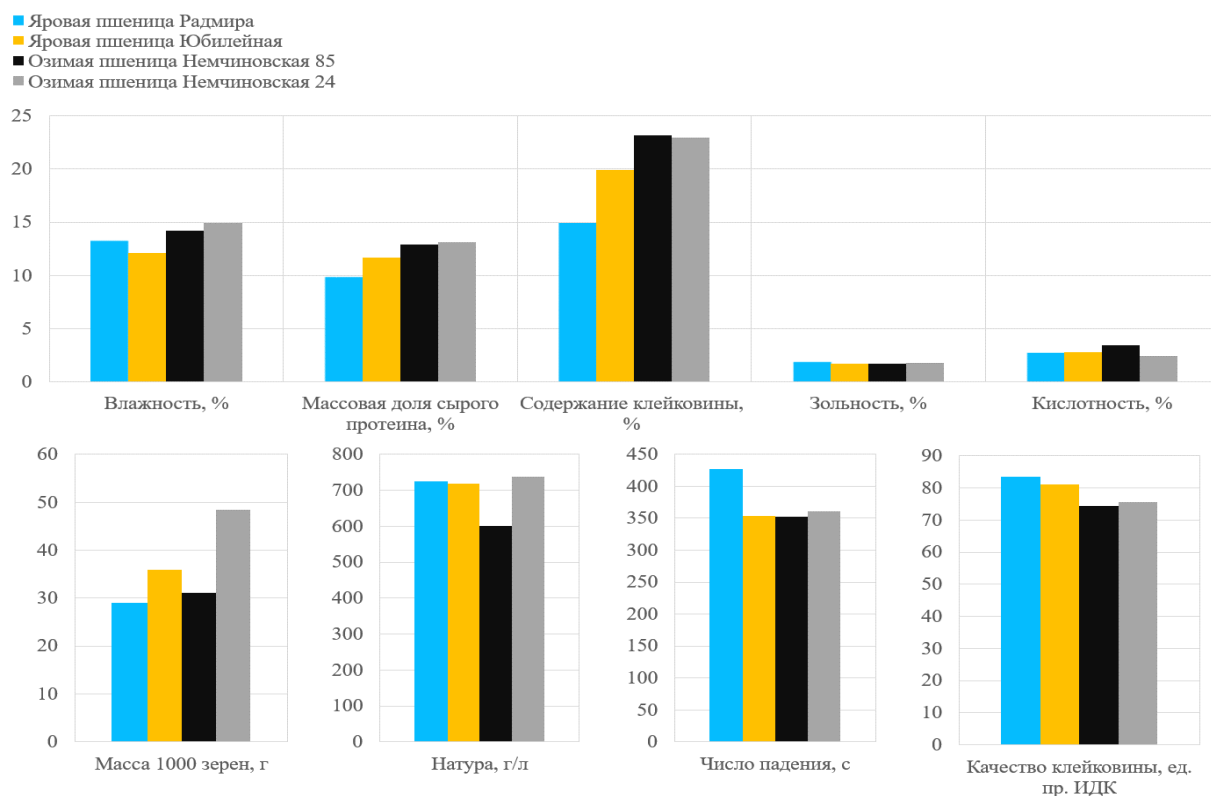


Рис. 1. Показатели качества исходных образцов зерна яровой и озимой пшеницы

На рисунке 2 представлены показатели качества зерна озимого тритикале сортов Консул, Слон, Нина и зерна ржи сорта Таловская 45, как объектов исследований.

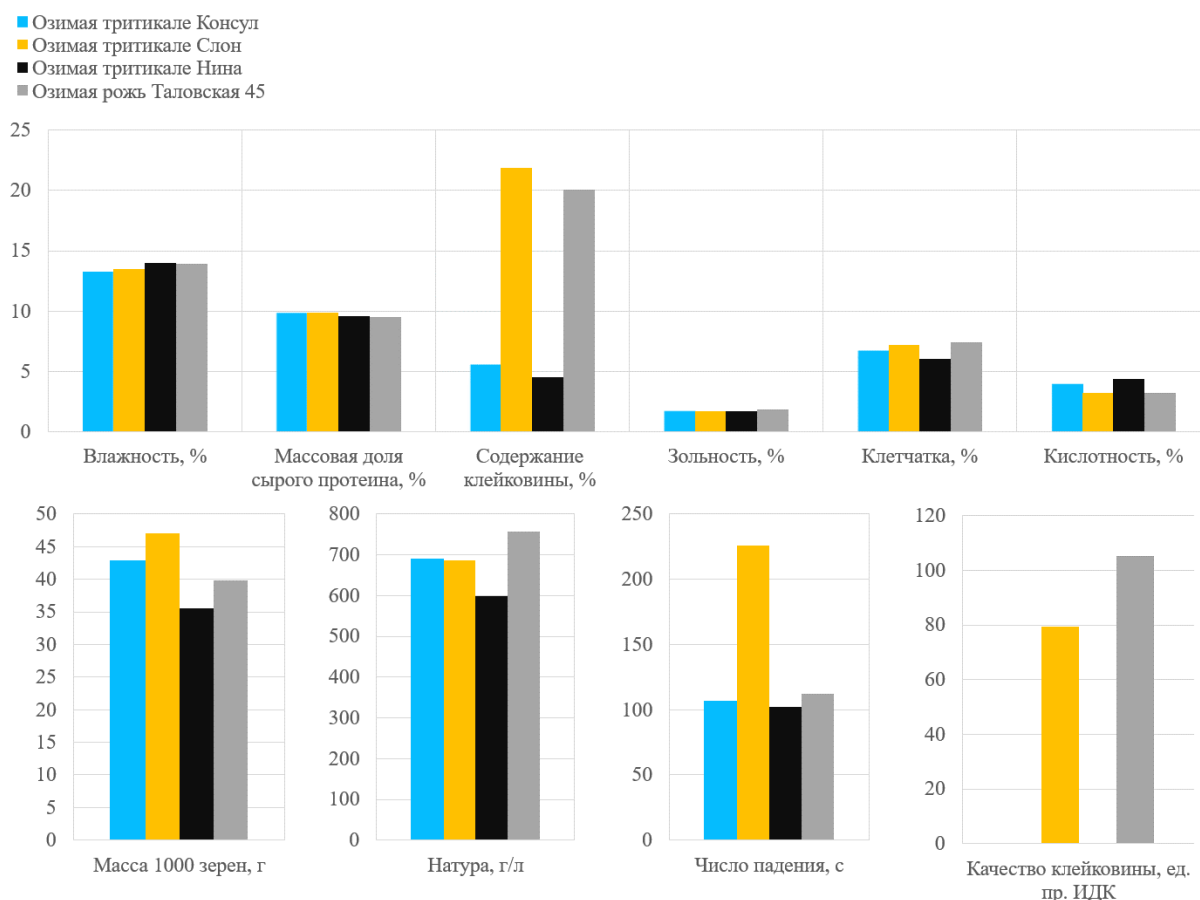


Рис. 2. Показатели качества исходных районированных сортов зерна озимого тритикале и ржи урожая 2023 года

Моделирование драных систем хлебопекарного помола пшеницы, тритикале и ржи для определения сравнительной характеристики мукомольных свойств районированных в Смоленской области различных сортов пшеницы, тритикале и ржи урожая 2023 года проводили на мельнице лабораторного помола «Нагема» с нарезными вальцами. Основные механико-кинематические показатели мельницы следующие: производительность 100 кг/час, скорость быстровращающегося вальца 5,5 м/с, дифференциал 2,0, расположение рифлей спинка по спинке, количество рифлей на 1-ом погонном сантиметре – 6 штук, уклон рифлей 8%. Межвальцовый зазор на I драной системе составил 0,5 мм, на II – 0,25 мм, на III – 0,15 мм, на IV – 0,1 мм и V драной системе – 0,09 мм. Разработанная лабораторная технологическая схема сортового помола мягкой пшеницы в сортовую муку состоит из 5-и драных и 6-и размольных систем.

Моделирование размольных систем хлебопекарного помола пшеницы, тритикале и ржи проводили с использованием мельницы лабораторного помола МЛП-4 с гладкими микрошероховатыми вальцами. В качестве гидротермической обработки (ГТО) при подготовке зерна яровой и озимой пшеницы, тритикале и ржи к лабораторным помолам применяли холодное кондиционирование, как наиболее распространенный и дешевый способ.

Результаты исследования

На первом этапе исследований, проведенных на кафедре «Зерна, хлебопекарных и кондитерских технологий», проведены эксперименты по определению крупобразующей способности различных сортов пшеницы, тритикале и ржи урожая 2023 года, районированных в Смоленской области. При проведении лабораторных помолов смоделировали все 5 из 5 драных, крупобразующих систем. Полученные сравнительные

экспериментальные данные выхода промежуточных продуктов измельчения в виде крупок, дунстов и пшеничной муки при размоле зерна яровой пшеницы сортов Радмира и Юбилейная, озимой пшеницы сортов Немчиновская 85 и Немчиновская 24 представлены на рисунке 3.



Рис. 3. Выход промежуточных продуктов и пшеничной муки при размоле зерна яровой и озимой пшеницы сортов Радмира, Юбилейная, Немчиновская 85, Немчиновская 24

Как видно из рисунка 3, при размоле зерна яровой пшеницы сорта Радмира выход промежуточных продуктов размола в виде круподунстовых продуктов и муки составил 86,7%, в т.ч. 12,4% пшеничной хлебопекарной муки, при размоле зерна сорта Юбилейная выход промежуточных продуктов размола в виде круподунстовых продуктов и пшеничной муки составил 84,5%, в т.ч. 8,1% сортовой пшеничной хлебопекарной муки.

При размоле зерна озимой пшеницы сорта Немчиновская 85 выход промежуточных продуктов размола в виде круподунстовых продуктов и пшеничной муки составил 84,8%, в т.ч. 8,0% сортовой пшеничной хлебопекарной муки, при размоле зерна сорта Немчиновская 24 выход промежуточных продуктов размола в виде круподунстовых продуктов и пшеничной муки составил 87,6%, в т.ч. 7,4% сортовой пшеничной хлебопекарной муки.

На рисунке 4 представлены полученные экспериментальные данные по выходу промежуточных продуктов измельчения в виде крупок, дунстов и тритикалевой муки при размоле зерна озимого тритикале сорта Консул, Слон, Нина и зерна озимой ржи сорта Таловская 45.

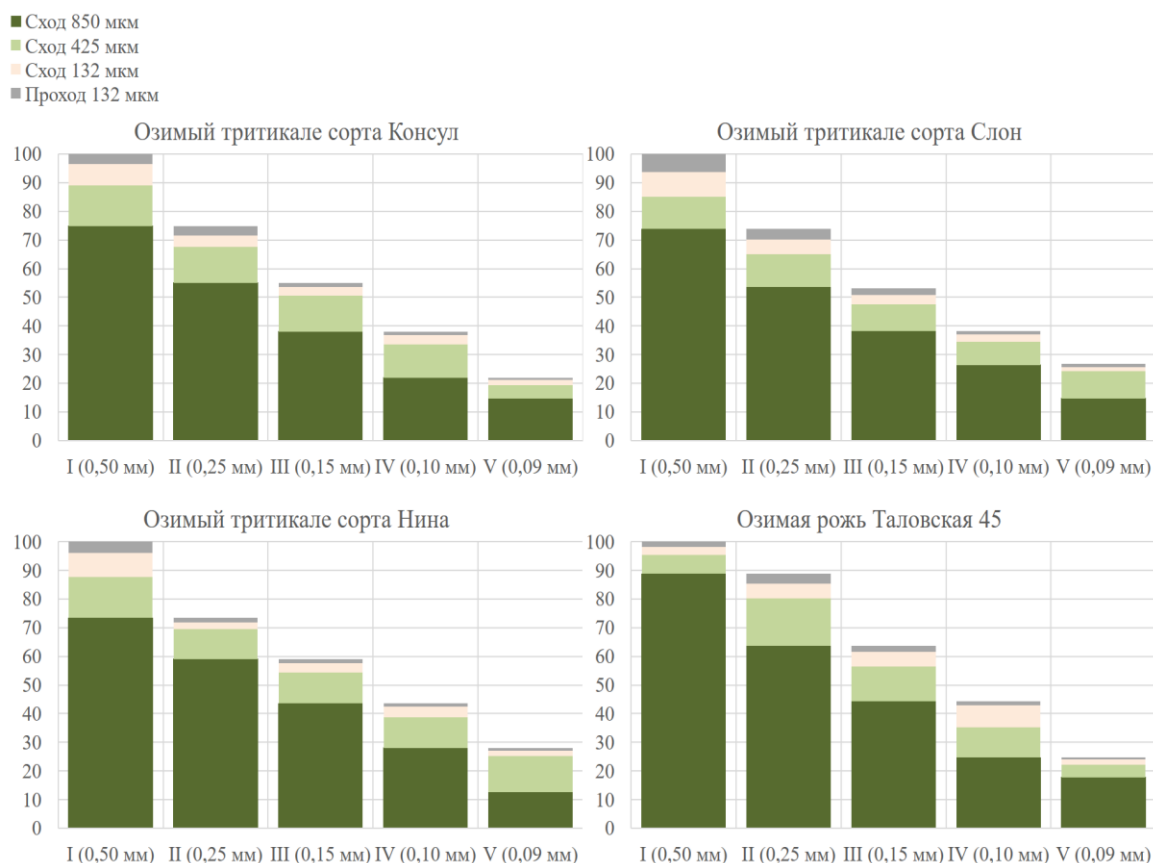


Рис. 4. Выход промежуточных продуктов и пшеничной муки при размоле зерна озимой тритикале сорта Консул, Слон и Нина

Как видно из рисунка 4, при размоле зерна озимого тритикале сорта Консул выход промежуточных продуктов размола в виде круподуновых продуктов и тритикалевой муки составил 85,4%, в т.ч. 10,1% сортовой хлебопекарной тритикалевой муки, при размоле зерна сорта Слон выход промежуточных продуктов и тритикалевой муки составил 85,3%, в т.ч. 14,7% сортовой тритикалевой хлебопекарной муки, при размоле зерна сорта Нина выход промежуточных продуктов размола и тритикалевой муки составил 87,3%, в т.ч. 8,9% сортовой тритикалевой хлебопекарной муки.

При размоле зерна озимой ржи сорта Таловская 45 выход промежуточных продуктов размола в виде круподуновых продуктов и ржаной муки составил 82,2%, в т.ч. 9,7% сортовой ржаной хлебопекарной муки.

На втором, заключительном этапе исследований провели сравнительные сортовые хлебопекарные помолы зерна яровой и озимой мягкой пшеницы, озимого тритикале и ржи по разработанной сокращенной лабораторной технологической схеме, включающей 5 драных и 6 размольных систем, для определения потенциальных мукомольных свойств представленных образцов.

На рисунке 5 представлены полученные сравнительные экспериментальные данные по выходу и белизне отдельных потоков пшеничной муки из зерна яровой и озимой пшениц сортов Радмира, Юбилейная, Немчиновская 85 и Немчиновская 24.

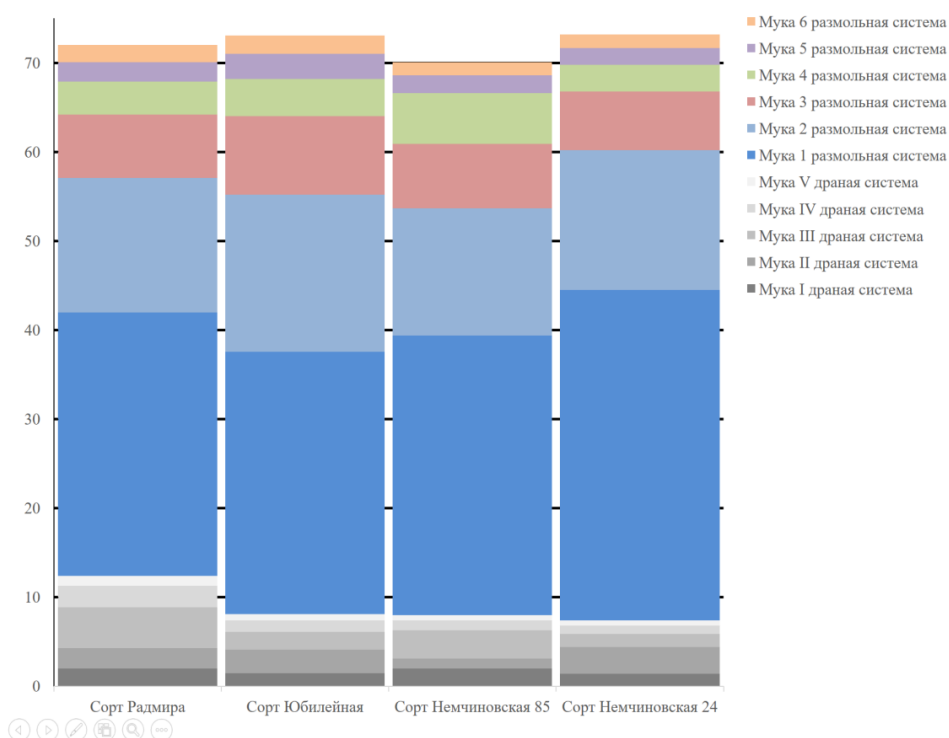


Рис. 5. Выход и белизна потоков сортовой муки из зерна яровой и озимой пшеницы сортов Радмира, Юбилейная, Немчиновская 85 и Немчиновская 24

Как видно из рисунка 5, наибольшие выхода сортовой хлебопекарной пшеничной муки получили из зерна яровой пшеницы сорта Юбилейная и зерна озимой пшеницы сорта Немчиновская 24, которые составили 73,1 и 73,2%, соответственно. При этом суммарный выход пшеничной хлебопекарной муки 1-го сорта, полученный на 1-ой и 2-ой размольных системах, составил 47,1% и 52,8%, соответственно. Выход сортовой хлебопекарной пшеничной муки из зерна яровой пшеницы сорта Радмира составил 72,0%. При этом суммарный выход пшеничной хлебопекарной муки 1-го сорта, полученный на 1-ой и 2-ой размольных системах, составил 44,7%.

Наименьший выход сортовой хлебопекарной пшеничной муки получили из зерна яровой пшеницы сорта Немчиновская 85, который составил всего 70,1%, что на 3,1% ниже, по сравнению с выходом муки из зерна озимой пшеницы сорта Немчиновская 24. При этом суммарный выход пшеничной хлебопекарной муки 1-го сорта, полученный на 1-ой и 2-ой размольных системах, составил 45,7%. Хлебопекарную пшеничную муку высшего сорта не удалось получить ни из одного из представленных четырех образцов зерна пшеницы.

На рисунке 6 представлены полученные сравнительные экспериментальные данные по выходу и белизне потоков тритикалевой и ржаной муки из зерна озимого тритикале сорта Консул, Слон, Нина и озимой ржи сорта Таловская 45.

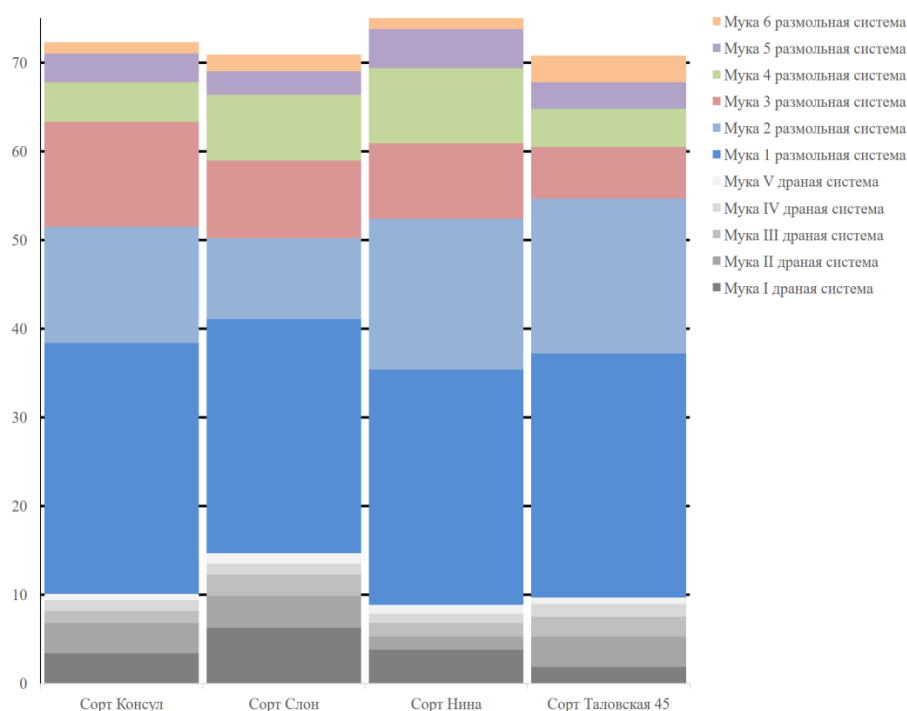


Рис. 6. Выход и белизна потоков сортовой муки из озимого тритикале сортов Консул, Слон и Нина, озимой ржи сорта Таловская 45

Как видно из рисунка 6, наибольший выход сортовой хлебопекарной тритикалевой муки получили из зерна озимого тритикале сорта Нина – 77,2%, при этом суммарный выход тритикалевой хлебопекарной муки сорта Т-70, полученный на 1-ой и 2-ой размольных системах, составил 50,4%.

Выход сортовой хлебопекарной тритикалевой муки из зерна озимого тритикале сорта Консул составил 72,3%, при этом суммарный выход тритикалевой хлебопекарной муки сорта Т-80, полученный на 1-ой и 2-ой размольных системах, составил 33,2%. Наименьший выход сортовой хлебопекарной тритикалевой муки получили при помоле зерна озимого тритикале сорта Слон – 70,9%, при этом суммарный выход тритикалевой хлебопекарной муки сорта Т-70, полученный на 1-ой и 2-ой размольных системах, составил 47,8%, что на 2,6% ниже, по сравнению с выходом тритикалевой муки из зерна сорта Нина. Хлебопекарную тритикаловую муку высшего сорта Т-60 не удалось получить ни из одного из представленных трех образцов зерна тритикале.

Выход сортовой хлебопекарной ржаной муки из зерна озимой ржи сорта Таловская 45 составил 70,8%, при этом суммарный выход ржаной хлебопекарной муки сорта особая, полученный на 1-ой и 2-ой размольных системах, составил 52,5%.

Закключение

Таким образом, по результатам проведенных исследований установлено, наибольшие выхода сортовой хлебопекарной пшеничной муки получили из зерна яровой пшеницы сорта Юбилейная и озимой пшеницы сорта Немчиновская 24, которые составили 73,1 и 73,2%, соответственно. При этом суммарный выход пшеничной хлебопекарной муки 1-го сорта, полученный на 1-ой и 2-ой размольных системах, составил 47,1% и 52,8%, соответственно. Выход сортовой хлебопекарной пшеничной муки из зерна яровой пшеницы сорта Радмира составил 72,0%. При этом суммарный выход пшеничной хлебопекарной муки 1-го сорта, полученный на 1-ой и 2-ой размольных системах, составил 44,7%.

Наименьший выход сортовой хлебопекарной пшеничной муки получили из зерна яровой пшеницы сорта Немчиновская 85, который составил всего 70,1%, что 3,1% ниже по сравнению с выходом муки из зерна озимой пшеницы сорта Немчиновская 24. При этом суммарный выход пшеничной хлебопекарной муки 1-го сорта, полученный на 1-ой и 2-ой

размольных системах, составил 45,7%. Хлебопекарную пшеничную муку высшего сорта не удалось получить ни из одного из представленных четырех образцов зерна пшеницы.

Наибольший выход сортовой хлебопекарной тритикалевой муки получили из зерна озимого тритикале сорта Нина – 77,2%. При этом суммарный выход тритикалевой хлебопекарной муки сорта Т-70, полученный на 1-ой и 2-ой размольных системах, составил 50,4%. Выход сортовой хлебопекарной тритикалевой муки из зерна сорта Консул составил 72,3%, при этом суммарный выход тритикалевой хлебопекарной муки сорта Т-80, полученный на 1-ой и 2-ой размольных системах, составил 33,2%.

Наименьший выход сортовой хлебопекарной тритикалевой муки получили при помоле зерна озимого тритикале сорта Слоны – 70,9%. При этом суммарный выход тритикалевой хлебопекарной муки сорта Т-70, полученный на 1-ой и 2-ой размольных системах, составил 47,8%, что на 2,6% ниже, по сравнению с выходом тритикалевой муки из зерна сорта Нина. Хлебопекарную тритикалевую муку высшего сорта Т-60 не удалось получить ни из одного из представленных трех образцов зерна тритикале.

Выход сортовой хлебопекарной ржаной муки из зерна сорта Таловская 45 составил 70,8%, при этом суммарный выход ржаной хлебопекарной муки сорта особая, полученный на 1-ой и 2-ой размольных системах, составил 52,5%.

Литература

1. Хмелева Е.В., Кандроков Р.Х., Березина Н.А., Королев Д.Н., Сидоренко В.С. Технологический потенциал новых сортов пшеницы Орловской селекции. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2023. – № 4 (48). – 110-122. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-4-110-122.
2. Кандроков Р.Х. Исследование влияния содержания белозерной пшеницы в твердой пшенице 3 класса на выход и качество муки для макаронных изделий и качество макаронных изделий. // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2023. –Т. 61 (2). – С. 170-184. DOI: 10.29235/1817-7204-2023-61-2-162-176.
3. Кандроков Р.Х. Моделирование хлебопекарного помола мягкой пшеницы с использованием 4-х валкового вальцового станка. // Пищевая промышленность. – 2023. – № 3. – С. 82-87. DOI: 10.52653/PPI.2023.3.3.017.
4. Кандроков Р.Х., Бекшоков К.С. Влияние соотношения зерновой помольной смеси на крупнообразующую способность и выход тритикалево-ржаной муки. // Индустрия питания. – 2022. – № 4. – С. 50-58. DOI: 10.29141/2500-1922-2022-7-4-6.
5. Кандроков Р.Х., Бегеулов М.Ш., Игонин В.Н., Наумович Р.В. Мукомольные свойства зерна сортов и перспективных сортообразцов твердой озимой и яровой пшеницы. // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 1. – С. 66-71. DOI: 10.31857/S2500-2627-2020-1-66-71.
6. Романова И.Н., Никитин А.Н., Птицына Н.В., Пузик А.А., Перепичай М.И., Лякина О.А. Дифференциация урожайности и качества зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от агротехнологических приемов в условиях Смоленской области. // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 7. – С. 44-48. DOI: 10.28983/asj.y2021i7pp44-48.
7. Иванисов М.М., Марченко Д.М., Некрасов Е.И. Особенности сортов озимой мягкой пшеницы универсального типа селекции ФГБНУ "АНЦ "Донской". // Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 6(78). – С. 3-8. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-78-6-3-8.
8. Манукян И.Р., Сатцаева И.К., Мальдзигова А.У. Хлебопекарная оценка качества перспективного селекционного материала озимой мягкой пшеницы. // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 6(195). – С. 226-233. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-226-233.
9. Кандроков Р.Х., Панкратов Г.Н., Рындин А.А., Коноров П.М. Мукомольные свойства озимых сортов зерна тритикале. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2021. – № 2. – С. 38-51. DOI: 10.36107/spfp.2021.145.
10. Кравченко Н.С., Марченко Д.М., Игнатъева Н.Г., Копусь М.М., Мирошников К.А. Технологические свойства сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от предшественника. // Аграрная наука. – 2022. – № 7-8. – С. 146-151. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-146-151.

11. Садыгова М.К., Гапонов С.Н., Шутарева Г.И., Цетва Н.М., Кириллова Т.В., Филина Д.К. Технологический потенциал зерна яровой твердой пшеницы саратовской селекции. // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т. 51(4). – С. 759-767. DOI: 10.21603/2074-9414-2021-4-759-767.
12. Кандроков Р.Х., Маар М.Э., Ахтанин С.Н. Формирование потоков сортовой хлебопекарной тритикалевой муки с учетом кумулятивных кривых зольности. // Ползуновский вестник. – 2022. – № 4-1. – С. 39-47. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.005.
13. Воронов С.И., Кузьмич М.А., Медведев А.М., Соболева Е.В., Кузьмич Л.С. Мукомольные и хлебопекарные достоинства зерна тритикале селекции ФИЦ «Немчиновка». // Аграрная Россия. – 2023. – № 4. – С. 9-14. DOI: 10.30906/1999-5636-2023-4-9-14.

References

1. Khmeleva E.V., Kandrov R.Kh., Berezina N.A., Korolev D.N., Sidorenko V.S. Technological potential of new wheat varieties of Orel breeding. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2023, no. 4 (48), pp. 110-122. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-4-110-122. (In Russian)
2. Kandrov R.Kh. Study of the influence of white-grain wheat content in class 3 durum wheat on the yield and quality of flour for pasta and the quality of pasta. *Ves. Nac. akad. navuk Belarusi. Ser. agrar. navuk*. 2023, V. 61(2), pp. 170-184. DOI: 10.29235/1817-7204-2023-61-2-162-176. (In Russian)
3. Kandrov R.Kh. Modeling of bakery grinding of soft wheat using a 4-roller mill. *Pishchevaya promyshlennost'*, 2023, no. 3, pp. 82-87. DOI: 10.52653/PPI.2023.3.3.017. (In Russian)
4. Kandrov R.Kh., Bekshokov K.S. Influence of the ratio of grain grinding mixture on the cereal-forming capacity and yield of triticale-rye flour. *Industriya pitaniya*, 2022, no. 4, pp. 50-58. DOI: 10.29141/2500-1922-2022-7-4-6. (In Russian)
5. Kandrov R.Kh., Begeulov M.Sh., Igonin V.N., Naumovich R.V. Flour-milling properties of grain of varieties and promising variety samples of hard winter and spring wheat. *Rossiyskaya sel'skohozyajstvennaya nauka*, 2020, no. 1, pp. 66-71. DOI: 10.31857/S2500-2627-2020-1-66-71. (In Russian)
6. Romanova I.N., Nikitin A.N., Ptitsyna N.V., Puzik A.A., Perepichai M.I., Lyakina O.A. Differentiation of yield and grain quality of winter wheat varieties depending on agrotechnological methods in the conditions of the Smolensk region. *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*, 2021, no. 7, pp. 44-48. DOI: 10.28983/asj.y2021i7pp44-48. (In Russian)
7. Ivanisov M.M., Marchenko D.M., Nekrasov E.I. Features of winter soft wheat varieties of the universal type of selection of the FGBNU "ANC "Donskoy". *Zernovoe hozyajstvo Rossii*, 2021, no. 6(78), pp. 3-8. DOI: 10.31367 / 2079-8725-2021-78-6-3-8. (In Russian)
8. Manukyan I.R., Satsaeva I.K., Maldzigova A.U. Bakery assessment of the quality of promising breeding material of winter soft wheat. *Vestnik KrasGAU*, 2023, no. 6(195), pp. 226-233. DOI: 10.36718 / 1819-4036-2023-6-226-233. (In Russian)
9. Kandrov R.Kh., Pankratov G.N., Ryndin A.A., Konorev P.M. Flour-milling properties of winter varieties of triticale grain. *Hranenie i pererabotka sel'hozsyrya*, 2021, no. 2, pp. 38-51. DOI: 10.36107/spfp.2021.145. (In Russian)
10. Kravchenko N.S., Marchenko D.M., Ignatyeva N.G., Kopus M.M., Miroshnikov K.A. Technological properties of winter soft wheat varieties depending on the predecessor. *Agrarnaya nauka*, 2022, no. 7-8, pp. 146-151. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-146-151. (In Russian)
11. Sadygova M.K., Gaponov S.N., Shutareva G.I., Tsetva N.M., Kirillova T.V., Filina D.K. Technological potential of spring durum wheat grain of Saratov selection. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*, 2021, V. 51(4), pp. 759-767. DOI: 10.21603/2074-9414-2021-4-759-767. (In Russian)
12. Kandrov R.Kh., Maar M.E., Akhtanin S.N. Formation of flows of varietal baking triticale flour taking into account cumulative ash curves. *Polzunovskij vestnik*, 2022, no. 4-1, pp. 39-47. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.005. (In Russian)
13. Voronov S.I., Kuzmich M.A., Medvedev A.M., Soboлева E.V., Kuzmich L.S. Flour and baking qualities of triticale grain bred at the Nemchinovka Research Center. *Agrarnaya Rossiya*, 2023, no. 4, pp. 9-14. DOI: 10.30906/1999-5636-2023-4-9-14. (In Russian)