

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

И.С. Косцова, Т.М. Гончаренко

Исследованы физические свойства зерна твердой пшеницы итальянской селекции, выращенной в условиях Республики Беларусь: линейные размеры и крупность, натура, стекловидность, масса 1000 зерен, плотность и объем зерна. Проанализировано влияние сортовых особенностей и района произрастания на изменение показателей качества исследуемого зерна. Выявлена корреляционная зависимость между отдельными показателями качества зерна твердой пшеницы, выращенной в условиях Республики Беларусь

Введение

Твердая пшеница традиционно является сырьем для производства макаронных изделий. Отсутствие в республике собственного производства твердой пшеницы приводит к тому, что большая часть макарон и других прессованных изделий, а также пшеничных круп изготавливается из зерна мягкой пшеницы, а это значительно снижает их питательные и вкусовые качества. Помимо этого следует учитывать, что выращивание собственного зерна твердой пшеницы бесспорно экономически выгоднее, чем его импортирование.

В последние годы в Республике Беларусь в соответствии с решением правительства активизировалась работа по производству в стране зерна твердой пшеницы. В настоящее время районировано два сорта (Ириде и Меридиано) итальянской селекции, ведется активная работа по созданию собственных сортов твердой пшеницы.

Использование зерна с наивысшей эффективностью, т.е. обеспечение максимального выхода готовой продукции наилучшего качества при наименьших экономических затратах достигается путем направленного изменения технологических свойств зерна в процессе производства муки. Именно от уровня использования технологических достоинств зерна зависит качество и себестоимость продукции. При выборе оптимальных режимов технологического процесса необходимо принимать во внимание исходные показатели качества перерабатываемого зерна [1, 2].

Анализ литературных источников показал, что в специальной литературе отсутствуют сведения о технологических особенностях зерна твердой пшеницы, выращенной в условиях Республики Беларусь. Поэтому особую актуальность приобретает комплексное исследование биохимических и физико-технологических свойств зерна твердой пшеницы, выращенной в условиях республики.

Целью данной работы является исследование физических свойств зерна твердой пшеницы, выращенной в различных регионах Республики Беларусь, а также оценка влияния условий выращивания и сортовых особенностей на изменение данных свойств.

Результаты исследований и их обсуждение

Объектами исследования являлись пять сортов твердой пшеницы итальянской селекции (Верона, Мазстрале, Меридиано, Леванте, Ириде), выращенных в различных регионах республики урожая 2010 года.

Физические свойства характеризуют состояние зерна и оказывают решающее влияние на построение технологических процессов переработки и на качество готовой продукции. Для зерна как сырья для производства муки основное технологическое значение имеют следующие показатели: геометрическая характеристика зерна, его крупность, натура, стекловидность, масса 1000 зерен, плотность и объем зерна [2]. Данным показателям и было уделено внимание при изучении технологических свойств твердой пшеницы,

выращенной в различных регионах Республики Беларусь.

Определяющими для процессов подготовки зерна к помолу и последующей переработки зерна являются показатели линейных размеров зерна – его длина, ширина и толщина. Эти показатели влияют на выбор схем сепарирования, характеристику рабочих органов сепараторов и измельчающих машин [3].

Результаты исследования линейных размеров зерна твердой пшеницы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Линейные размеры зерна твердой пшеницы, выращенной в условиях Республики Беларусь

Сорт	Длина зерновки, мм	Толщина зерновки, мм	Ширина зерновки, мм
Верона	6,88±0,25	2,88±0,12	2,89±0,10
Меридиано	7,17±0,24	2,85±0,15	2,87±0,11
Маэстрале	7,03±0,19	2,88±0,15	2,87±0,10
Ириде	6,91±0,19	2,87±0,14	2,92±0,10
Леванте	7,19±0,16	2,97±0,10	2,95±0,07

Результаты исследований показали, что зерновка твердой пшеницы имеет вытянутую форму. Длина исследуемого зерна твердой пшеницы изменяется в пределах от 6,88 мм до 7,19 мм, что несколько выше средних значений данного показателя для зерна твердой пшеницы, полученной в зонах традиционного возделывания (в среднем 6,65 мм). Наиболее длинное зерно у сортов Меридиано и Леванте. Из данных таблицы видно, что ширина и толщина зерна исследуемой твердой пшеницы практически одинаковы. Такое выгодное соотношение линейных размеров впоследствии может улучшить условия его переработки. Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что линейные размеры зерновки твердой пшеницы, выращенной в условиях Республики Беларусь, несколько выше средних значений исследуемых показателей для данной культуры, приводимых в литературе.

Совокупность линейных размеров зерна называется крупностью. Известно, что чем крупнее зерно, тем больше в нем относительное содержание эндосперма, тем выше потенциальный выход муки и крупы [2]. Изменения показателя крупности зерна в зависимости от условий выращивания и сортовых особенностей представлены на рисунке 1.

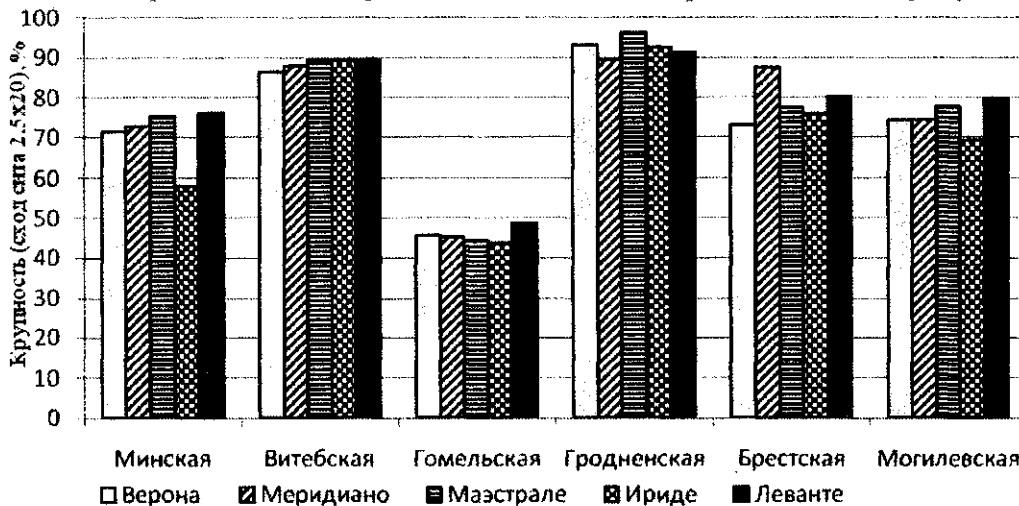


Рисунок 1 – Крупность зерна твердой пшеницы, выращенной в различных регионах Республики Беларусь

Как видно из рисунка, крупность зерна твердой пшеницы изменяется в широких пределах в зависимости от условий выращивания. Анализ данных показал, что все исследуемые сорта твердой пшеницы, выращенные в Гродненской и Витебской областях, отличаются достаточ-

но высокой крупностью (в среднем 88 % – 92 %), в то время как эти же сорта, выращенные в Гомельской области, имеют низкие значения данного показателя (в среднем 45 %).

Анализируя влияние сортовых особенностей на показатель крупности, можно отметить, что наиболее крупное зерно у сортов Маэстрале и Леванте. Сорт Ириде отличается наименьшими значениями показателя крупности.

Важным показателем качества зерна является его натура. Данный показатель при прочих равных условиях определяет выход готовой продукции [1]. Результаты исследования натуры различных сортов зерна твердой пшеницы, выращенных в различных регионах Республики Беларусь, представлены на рисунке 2.

Результаты исследований показали, что натура зерна исследуемых образцов изменяется в широких пределах (от 654 г/л до 794 г/л) в зависимости от сортовых особенностей и условий выращивания.

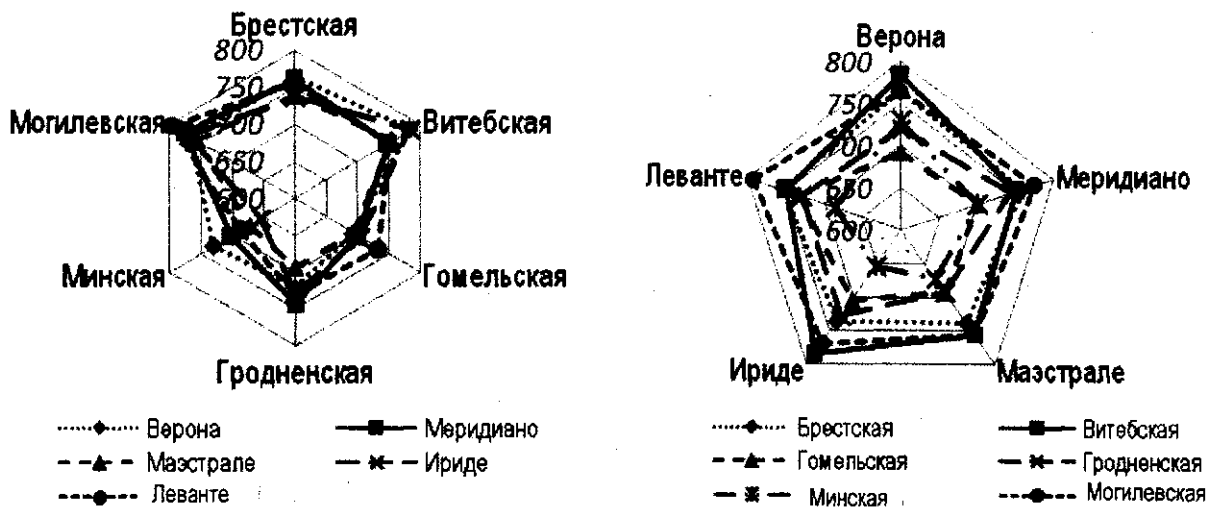


Рисунок 2 – Натура зерна твердой пшеницы, выращенной в различных регионах Республики Беларусь

Оценивая влияние природно-климатических условий выращивания на натуру зерна, можно отметить, что высокой натурой обладают все сорта твердой пшеницы, выращенной в Могилевской и Витебской областях. Так, сорта Верона и Ириде, выращенные в Витебской области, и сорта Меридиано и Леванте, выращенные в Могилевской области, по данному показателю можно отнести к зерну твердой пшеницы 1 класса согласно ГОСТ 9353 (натура не менее 770 г/л). Все остальные сорта, выращенные в данных областях, относятся ко 2-му классу. Сорта Верона, Меридиано и Леванте, выращенные в Брестской области, а также сорт Меридиано, выращенный в Гродненской области, также относятся ко 2-му классу по данному показателю. Твердая пшеница, выращенная в Гомельской, Минской и Гродненской областях, обладает невысокой натурой и по данному показателю соответствует 4 классу и ниже. Поэтому очевидно, что на натуру зерна твердой пшеницы в большей степени оказывает влияние район произрастания, чем сортовые особенности.

На основании исследований была выявлена корреляционная связь между натурой и крупностью зерна твердой пшеницы. На рисунке 3 показано корреляционное поле и линия регрессии зависимости натуры зерна твердой пшеницы от крупности. Коэффициент корреляции составил 0,76.

Для зерна твердой пшеницы стекловидность является одним из основных показателем, определяющим его классность. Стекловидность оказывает основное влияние на структурно-механические свойства зерна, которые определяют условия его подготовки и переработки в муку для макаронных изделий. При помолу стекловидного зерна облегчается извлечение эндосперма. Именно высокостекловидная структура зерна твердой пшеницы позволяет получать при размолу муку крупитчатой консистенции, что особенно важно для получения вы-

сококачественных макаронных изделий из нее [2]. Результаты исследования показателя стекловидности зерна твердой пшеницы, выращенной в различных регионах Республики Беларусь, представлены на рисунке 4.

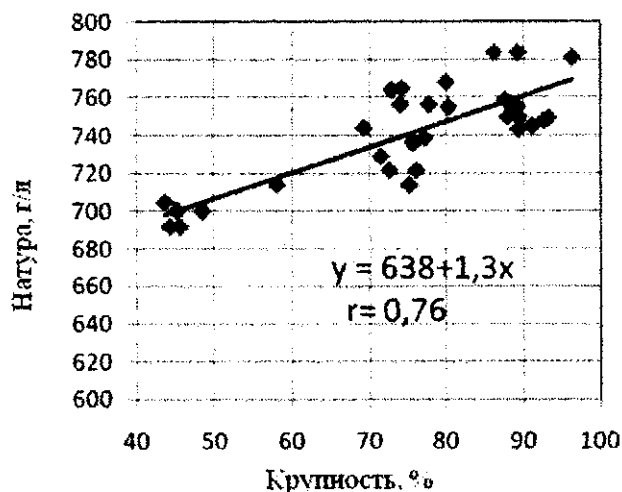


Рисунок 3 – Корреляционное поле и линия регрессии зависимости нагуры зерна твердой пшеницы от се крупности

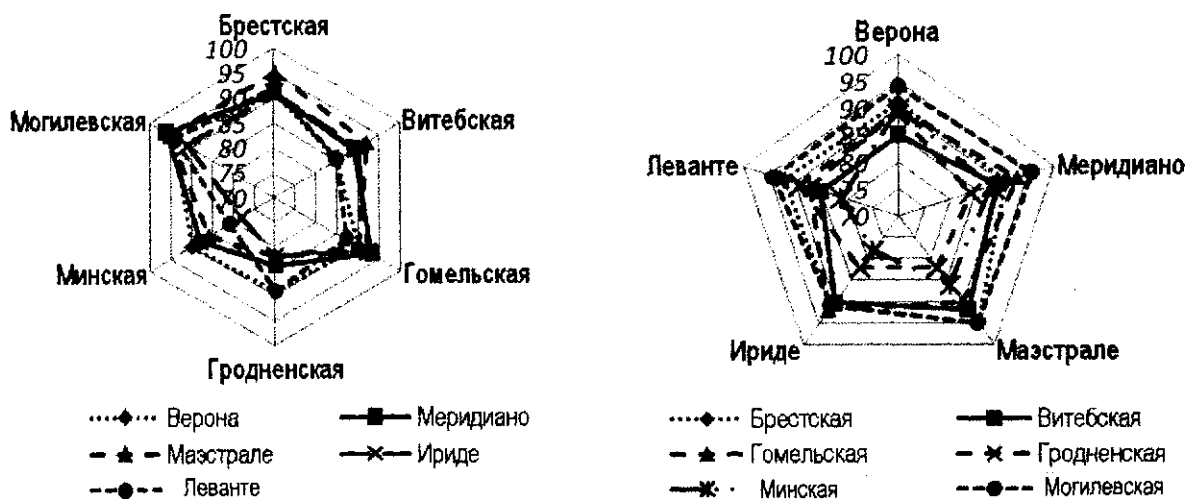


Рисунок 4 – Стекловидность зерна твердой пшеницы, выращенной в различных регионах Республики Беларусь

Полученные результаты показали, что стекловидность исследуемых образцов колеблется в пределах от 78 % до 96 % в зависимости от сортовых особенностей и природно-климатических условий выращивания. Анализ влияния условий произрастания на изменение показателя стекловидности показал, что в Брестской, Могилевской, Витебской и Гомельской областях все исследуемые сорта имеют стекловидность более 85 % и по данному показателю относятся к зерну твердой пшеницы 1 класса (ГОСТ 9353). Сорта Верона, Меридиано и Мазстрале, выращенные в Минской области, и сорта Верона и Леванте, выращенные в Гродненской области, также по данному показателю можно отнести к зерну твердой пшеницы 1-го класса. Высокую стекловидность во всех областях республики показал только сорт Верона.

Масса 1000 зерен – показатель, отражающий крупность, степень зрелости зерна и плотность его структуры. Зерно с большей массой 1000 зёрен имеет потенциально лучшие техно-

логические свойства [1]. Результаты исследования массы 1000 зерен исследуемых образцов твердой пшеницы представлены на рисунке 5.

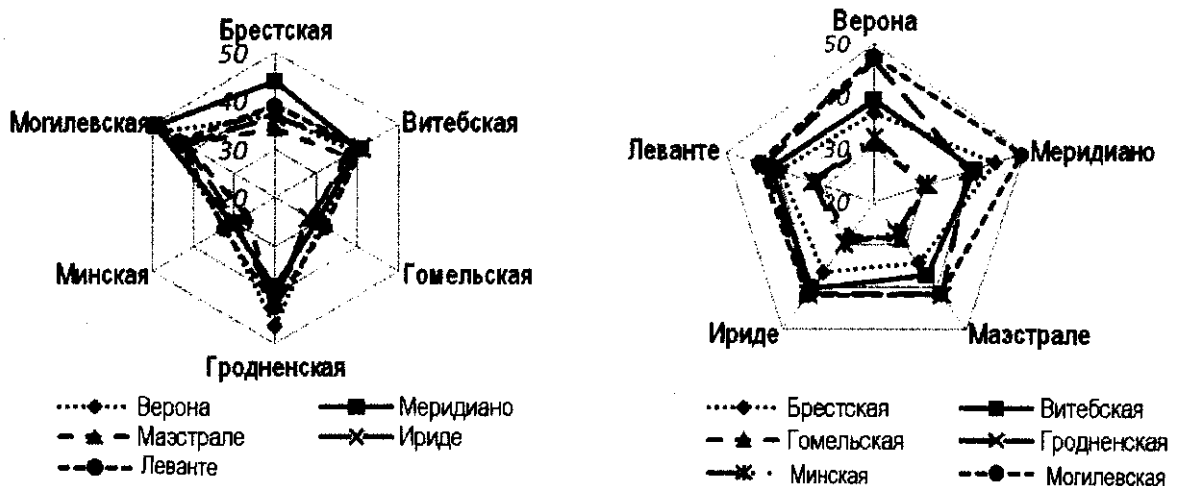


Рисунок 5 – Масса 1000 зерен твердой пшеницы, выращенной в различных регионах Республики Беларусь

Результаты исследований показали, что масса 1000 зерен исследуемых образцов зерна изменяется в пределах от 27,2 до 49,3 г. Следует отметить, что все исследуемые сорта, выращенные в Могилевской и Гродненской областях, отличаются более высокой массой 1000 зерен (средние значения соответственно 44,7 и 42,2 г), а сорта, выращенные в Гомельской области – достаточно низкой массой 1000 зерен (среднее значение 30,0 г). Полученные результаты показали, что на изменение массы 1000 зерен твердой пшеницы, как и на показатель натуре, в большей степени оказывает влияние район произрастания, чем сортовые особенности.

В ходе исследований была выявлена корреляционная зависимость между показателями массы 1000 зерен и крупностью. На рисунке 6 показано корреляционное поле и линия регрессии зависимости массы 1000 зерен твердой пшеницы от ее крупности. Коэффициент корреляции составил 0,79.

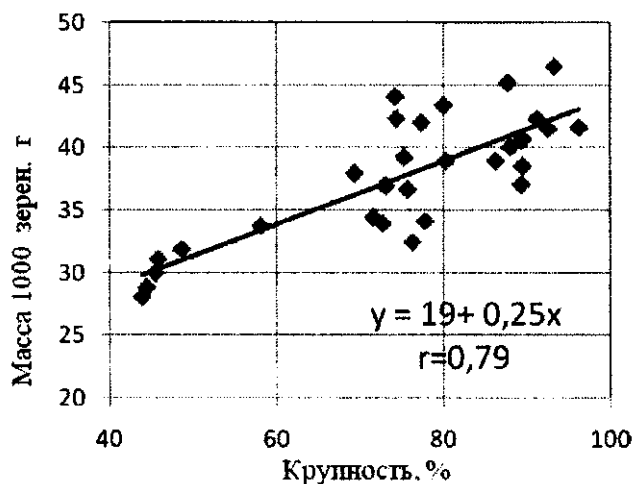


Рисунок 6 – Корреляционное поле и линия регрессии зависимости массы 1000 зерен от крупности твердой пшеницы

Плотность зерна можно рассматривать как комплексную характеристику, суммарно отражающую структуру зерна, его химический состав, массу 1000 зерен, стекловидность и т.д. Результаты исследования показателя плотности твердой пшеницы представлены на рисунке 7.

Анализ полученных результатов показал, что плотность зерна пшеницы исследуемых образцов изменяется в пределах от 1,29 до 1,32 г/см³, что несколько ниже средних значений данного показателя для зерна твердой пшеницы, полученной в традиционных зонах выращивания. Был также проведен анализ корреляционной зависимости стекловидности зерна твердой пшеницы от плотности. На рисунке 8 показано корреляционное поле и линия регрессии зависимости плотности зерна твердой пшеницы от стекловидности. Коэффициент корреляции составил 0,85.

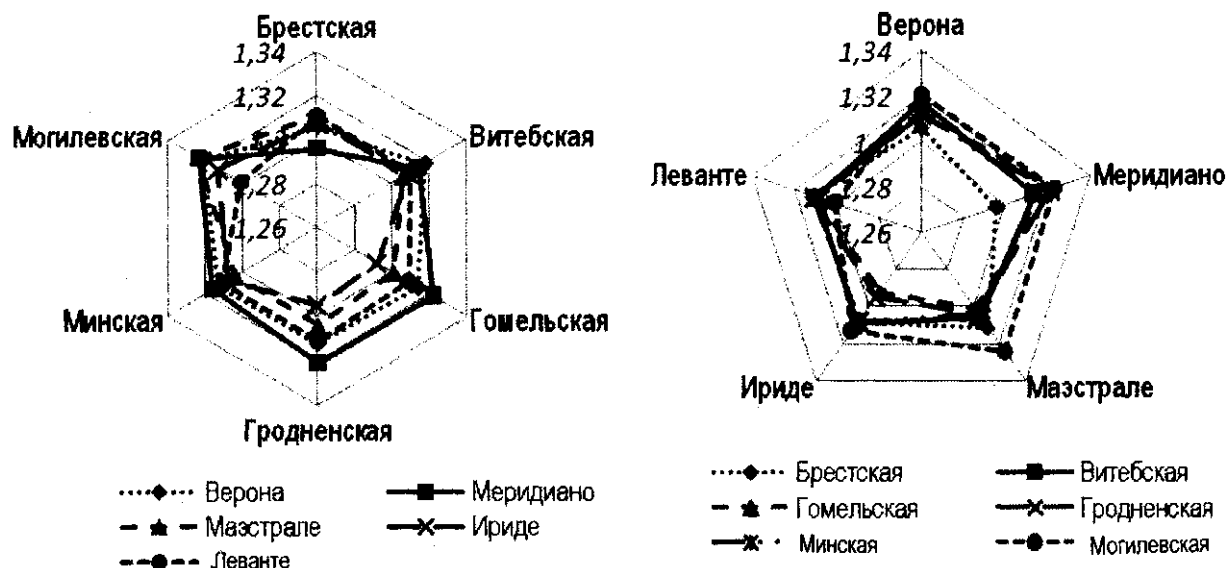


Рисунок 7 – Плотность зерна твердой пшеницы, выращенной в различных регионах Республики Беларусь

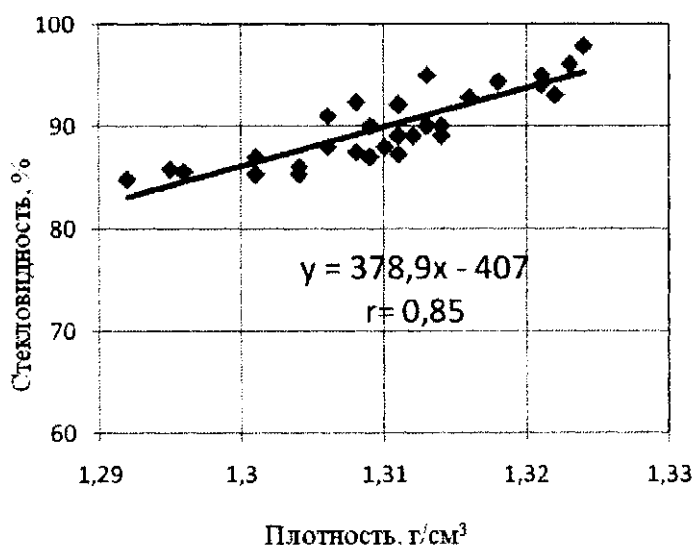


Рисунок 8 – Корреляционное поле и линия регрессии зависимости плотности зерна твердой пшеницы от стекловидности

Объем зерновки имеет значение при определении режимов очистки и переработки зерна, величине выхода готовой продукции. Обзор специальной литературы показывает, что объем зерновки твердой пшеницы может изменяться в пределах от 11 до 56 мм³ [3]. Результаты исследования объема зерна твердой пшеницы, выращенной в условиях Республики Беларусь, представлены на рисунке 9.

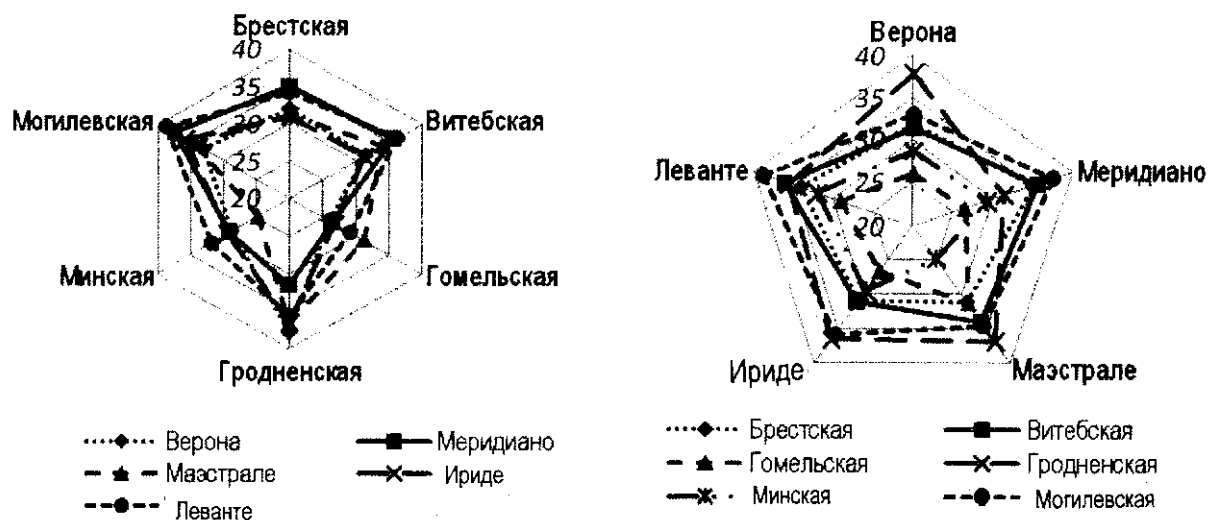


Рисунок 9 – Объем зерна твердой пшеницы, выращенной в различных регионах Республики Беларусь

В результате исследований было обнаружено, что объем зерновки твердой пшеницы, выращенной в условиях Республики Беларусь, изменяется в пределах от 24,8 до 38,8 мм³ в зависимости от района произрастания и сортовых особенностей. Анализ результатов исследований показал, что наибольшим объемом зерновки обладают сорта, выращенные в Гродненской и Могилевской областях (средние значения соответственно 35,7 и 35,9 мм³). Менее объемное зерно у сортов Верона, Меридиано и Ириде, выращенных в Гомельской области, и сорта Маэстрале, выращенного в Минской области. В целом показатель объема зерновки твердой пшеницы, выращенной в Республике Беларусь, соответствует объему зерна твердой пшеницы, получаемой в традиционных зонах выращивания.

Заключение

Проведенные исследования показали, что зерновка твердой пшеницы, выращенной в условиях Республики Беларусь, имеет вытянутую форму; ширина и толщина зерна практически одинаковы. Размеры зерновки несколько выше данных показателей, приведенных в литературе для твердой пшеницы, полученной в традиционных районах выращивания. Зерно исследуемой твердой пшеницы крупное и достаточно выровненное, за исключением образцов твердой пшеницы, выращенной в Гомельской области. Натура исследуемых образцов твердой пшеницы достаточно высокая; 50 % исследуемых образцов по данному показателю можно отнести к зерну твердой пшеницы 1 и 2 классов. Установлено, что стекловидность твердой пшеницы, выращенной в Республике Беларусь, высокая и соответствует по данному показателю твердой пшенице, полученной в традиционных районах возделывания. Показатели массы 1000 зерен, плотности и объема зерна соответствуют средним значениям для данных показателей, приводимых в литературе. Установлены корреляционные связи между показателями натуры и крупности, массы 1000 зерен и крупности, плотности и стекловидности. Полученные коэффициенты корреляции позволяют сделать вывод о высокой зависимости между данными показателями.

Литература

- 1 Егоров, Г.А. Технология муки, крупы и комбикормов / Г.А. Егоров, Е.М. Мельников, Б.М. Максимчук. – М. : Колос, 1984. – 376 с.
- 2 Егоров, Г.А. Управление технологическими свойствами зерна / Г.А. Егоров. – М. : Издательский комплекс МГУП, 2005. – 292 с.
- 3 Казаков, Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства / Е.Д. Казаков. – М. : Колос, 1983. – 217 с.

Поступила в редакцию 30.11.2012