



УДК 633.112.1:631.527.12  
DOI 10.25230/conf12-2023-267-271

## АДЕКВАТНОСТЬ ОЦЕНКИ СТЕКЛОВИДНОСТИ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ

Солдатова Л.Т., Михайлова О.П., Юсов В.С.

ФГБНУ Омский АНЦ

soldatova@anc55.ru, o.mihaylova@anc55.ru, yusov@anc55.ru

Представлены результаты изучения сортов яровой твердой пшеницы по стекловидности зерна в условиях южной лесостепной зоны Омской области. Объекты исследований – сорта экологического сортоиспытания ряда российских научных учреждений. Исследования проводились в 2022 г. Опытные делянки площадью 10 м<sup>2</sup> размещали в двух повторностях. Предшественник – чистый пар. Почва опытного участка лугово-черноземная, среднегумусная (6,2 %), тяжелосуглинистая, рН почвенного раствора нейтральная (6,5–6,8). Срок посева – 12 мая, норма высева – 4,5 млн всхожих зерен на 1 га. Проведена сравнительная оценка показателя стекловидности сортов разного срока уборки тремя различными методами. Средний показатель стекловидности составил 59 %, варьирование по сортам – от 54 до 65 %.

Ключевые слова: твердая яровая пшеница, качество зерна, стекловидность.

**Введение.** Зерно твердой пшеницы – незаменимое сырье для изготовления высококачественных длиннотрубчатых макаронных изделий и вермишели. Для их производства обязательно необходимо вязкое, плотное, пластичное при формовке, но очень упругое тесто. Данными свойствами обладает только тесто из сортов твердой пшеницы.

Основными потребителями пшеницы твердых сортов являются крупные производители макаронных изделий – «Макфа», «СИ Групп», «Лимак», «Барилла» и другие. На октябрь 2022 года производство макаронных изделий в нашей стране выросло на 1,5 % к уровню октября прошлого года и составило 141485,0 т. Для производителей основным критерием, влияющим на закупочную цену пшеницы твердых сортов, является стекловидность.

Стекловидное зерно твердой пшеницы характеризуется повышенной углеводно-амилолитической активностью, оно более плотное по консистенции, имеет более мелкие крахмальные зёрна, тесно переплетённые клейковинными белками [1]. Зерно со стекловидным эндоспермом имеет большую механическую прочность. С уменьшением процента стекловидности снижается размер частиц семолины.

Мучнистость зерна твердой пшеницы – отрицательный фактор для таких признаков, как варочные свойства и цвет пасты. Стекловидное зерно дает больший выход крупок лучшего качества с повышенным содержанием питательных веществ [2]. Поэтому для макаронной промышленности необходимо сырьё с минимальным количеством мучнистых зёрен.

Выявлено, что показатель стекловидности у разных сортов яровой твердой пшеницы зависит как от сорта, так и от условий выращивания [3]. Основными метеорологическими факторами являются температурный режим в период вегетации, относительная влажность



воздуха, водный режим [3]. Стекловидность повышается при уменьшении водных запасов в почве, благоприятно влияют на стекловидность сбалансированный запас азота в почве [4] и оптимальная обеспеченность фосфором [5]. На показателе стекловидности сказываются и такие факторы как своевременность уборки, продолжительность засух и т.д. В условиях южной лесостепи Западной Сибири. Установлена зависимость качества зерна твердой пшеницы от метеофакторов, в частности, от повышения осадков и относительной влажности воздуха во второй и третьей декадах августа [6].

К зерну твердой пшеницы предъявляются повышенные требования по стекловидности. В России в соответствии с ГОСТом 9353-2016 «Пшеница. Технические условия» установлена минимальная стекловидность зерна: для 1 и 2 классов – 85 %; для 3 класса – 70 %; для 4 и не классной пшеницы – не ограничена.

**Материалы и методы.** Исследования проведены в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Омский аграрный научный центр» (ФГБНУ «Омский АНЦ») в 2022 г.

Объектами исследований являлись сорта яровой твердой пшеницы экологического сортоиспытания ряда российских научных учреждений. Опыты были заложены по чистому пару, посев проводился 12 мая, площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>, норма высева – 4,5 млн. всх. зерен на 1 га. Повторность – двукратная. Уборка учетных площадок была проведена 15 августа в фазу полной спелости, основная уборка урожая была проведена через 5 дней после фазы полной спелости зерна 19 августа.

Почва опытного участка – лугово-черноземная, среднегумусная (6,2 %), тяжелосуглинистая, рН почвенного раствора нейтральная (6,5–6,8). Метеоусловия в год проведения исследований для вегетации сложились неблагоприятные – засушливые условия с недобором осадков в мае, июне, второй и третьей декаде июля. Все это сопровождалось повышенной температурой воздуха и сильными ветрами во второй и третьей декаде мая (табл.1). Ливневые осадки 28 и 29 июля (96 мм) привели к полеганию твёрдой пшенице. В 2022 году на твердой пшенице на естественном фоне отсутствовало развитие стеблевой и бурой ржавчины.

Таблица 1. Осадки и температура воздуха за вегетационный период 2022 г., (Омская ОГМС), южная лесостепь

Год	май			июнь			июль			август		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Осадки, мм												
2022	0	0	7	13	4	35	7,7	13	96	16	19	1,6
Средне много летняя	9,0	11,0	12,0	16,0	20,0	24,0	25,0	24,0	21,0	16,0	14,0	13,0
Температура воздуха, С°												
2022	10,2	12,4	18,5	14,8	19,4	18,4	18,5	21,1	20,2	19,4	15,5	15,8
Средне много летняя	7,7	10,5	12,8	14,8	16,2	17,7	18,4	18,8	18,1	16,9	15,5	14,2

Показатель стекловидности определяли в лаборатории качества зерна Омского АНЦ тремя методами:

1. Метод определения стекловидности зерна по ГОСТ 10987-76 с изменениями в редакции 2018 г. (определение стекловидности по результатам осмотра среза зерна).

2. Метод определения стекловидности зерна при помощи диафаноскопа электронного «Янтарь-Блик» (путем просвечивания исследуемого зерна направленным световым потоком). Прибор реализует методику определения стекловидности согласно ГОСТ 10987-76.



3. Метод определения стекловидности зерна при помощи инфракрасного анализатора «ИнфраЛюм» ФТ-12 (принцип работы основан на регистрации спектров поглощения образца с использованием эффективного метода фурье-преобразования с последующей обработкой с использованием методов множественного регрессионного анализа).

Анализ главных компонент (Principal component analysis – PCA) был проведен с помощью пакета R version 4.1.2.

**Результаты и обсуждение.** Показатель стекловидности сортов яровой твердой пшеницы в экологическом сортоиспытании 2022 г. варьировал от 54 % до 65 % в зависимости от метода определения.

На рисунке ось Dim1 показывает вклад в дисперсию первой главной компоненты, ось Dim2 показывает вклад в дисперсию второй главной компоненты. Эллипс концентрации показывает достоверность каждой группы. На рисунке видно, что перестой на 5 дней снижает стекловидность твердой пшеницы.

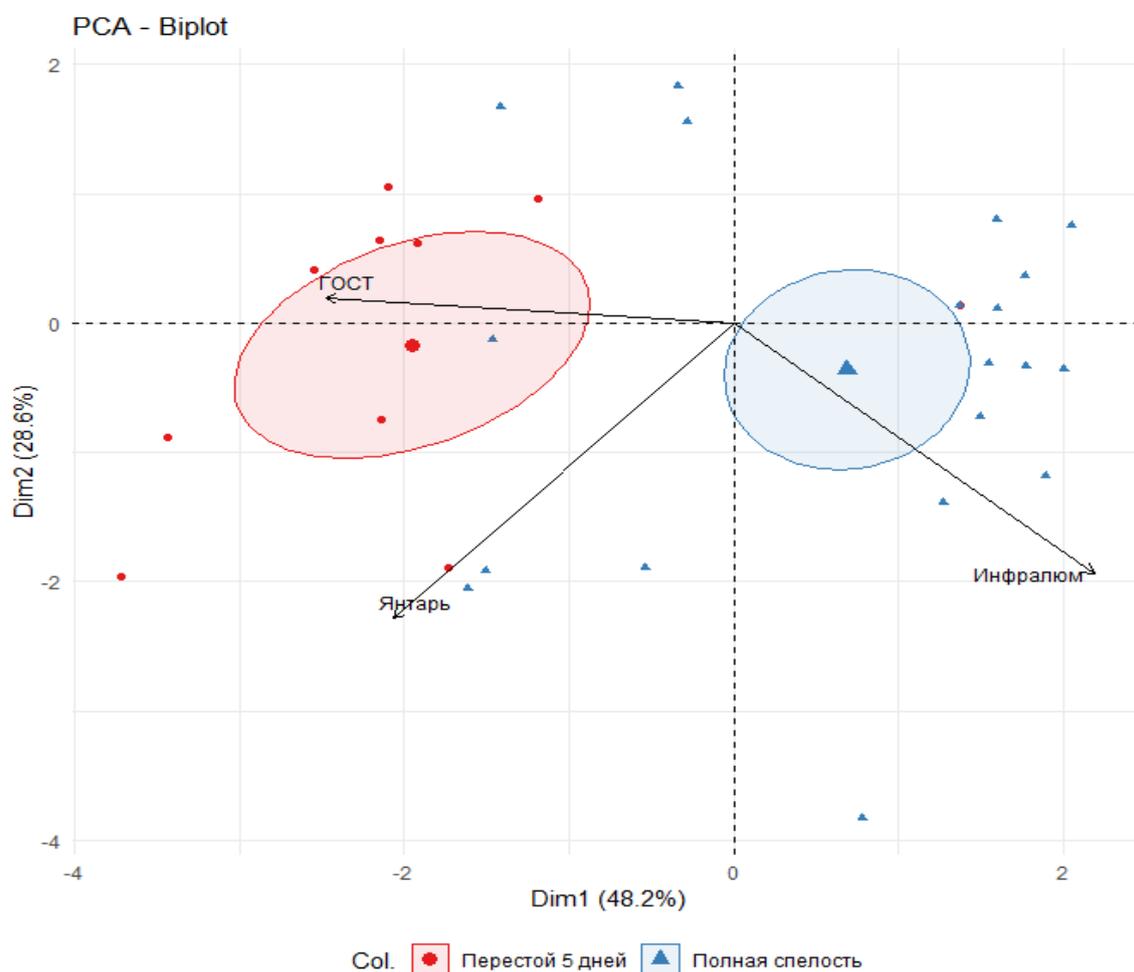


Рисунок – Анализ главных компонент изменения стекловидности в зависимости от метода оценки и срока уборки 2022 г.

Анализ изменения стекловидности зерна яровой твердой пшеницы в зависимости от срока уборки показал, что результаты метода определения стекловидности по ГОСТу 10987-76 показывают заниженный показатель стекловидности. Данные, полученные при помощи инфракрасного анализатора «ИнфраЛюм» ФТ-12, показывают завышенный процентный показатель стекловидности. Стекловидность зерна, полученная при помощи диафаноскопа



Янтарь-Блик, показывает средний результат между показателями двух вышеназванных методов.

Таблица 2. Стекловидность зерна сортов яровой твердой пшеницы в экологическом сортоиспытании 2022 г., %

Сорт	Происхождение	Стекловидность						Средний показатель
		ИнфраЛюм ФТ-12		ГОСТ		Янтарь-Блик		
		Полная спелость	Пересстой 5 дней	Полная спелость	Пересстой 5 дней	Полная спелость	Пересстой 5 дней	
Омская янтарная	Омский АНЦ	59	58	57	58	60	60	59
Памяти Васильчука	НИИСХ Юго-Востока	61	60	60	58	59	59	60
Омская степная	Омский АНЦ	61	59	63	58	59	59	60
Омский циркон	Омский АНЦ	63	60	58	59	59	59	60
Памяти Янченко	ФАНЦА	61	61	56	58	59	59	59
Солнечная	ФАНЦА	62	61	58	60	59	59	60
Меляна	Оренбургский НИИСХ	61	60	57	64	58	59	60
Г.12-11-5	Омский АНЦ	60	59	59	61	59	59	60
Омский лазурит	Омский АНЦ	60	59	58	60	59	59	59
Средний показатель		61	60	58	60	59	59	-

На основании трех методик были выбраны сорта с наибольшим показателем стекловидности, представленные в таблице 2. Средний показатель стекловидности зерна по всему питомнику составил 59 %.

Заключение. Проведя оценку стекловидности яровой твердой пшеницы тремя различными методами, мы выявили, что все три метода позволяют оценивать стекловидность зерна и каждый из них имеет свои плюсы и минусы. Метод определения стекловидности при помощи диафаноскопа электронного «Янтарь-Блик» позволяет работать с малым количеством зерна, что очень важно для ранних селекционных питомников. При помощи всех трех методов выделены сорта, которые сформировали высокий показатель стекловидности для условий южной лесостепи Омской области. В дальнейшем планируется продолжить исследования для более полного изучения влияния генотипа и среды на показатель стекловидности зерна яровой твердой пшеницы.

#### Литература

1. Зверев С.В. и др. Стекловидность как показатель качества зерна пшеницы // Хранение и переработка зерна. 2017. № 11 (219). С. 33–34.
2. Пахотина И.В., Колмаков Ю.В. Система оценки качества зерна твердой пшеницы: монография. Омск: ООО ИПЦ «Сфера», 2012. 128 с.
3. Евдокимов М.Г., Юсов В.С., Пахотина И.В., Кирьякова М.Н. Стекловидность зерна твердой яровой пшеницы в условиях Западной Сибири // Зерновое хозяйство России. 2019. № 5 (65). С. 24–28.
4. Кадушкина В.П. и др. Качество зерна сортов яровой твердой пшеницы донской селекции // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2018. № 4 (32). С. 266–276.
5. Лелли Я. Селекция пшеницы / пер. с англ. Н.Б. Ронис. М.: Колос, 1980. 384 с.
6. Евдокимов М.Г., Юсов В.С., Пахотина И.В. Зависимость урожайности и качества зерна твердой яровой пшеницы от метеорологических факторов в южной лесостепи Западной Сибири // Зерновое хозяйство России. 2020. № 5 (71). С. 26–31.



## **EVALUATION VALIDITY OF VITREOUSITY OF DURUM WHEAT BY DIFFERENT METHODS**

**Soldatova L.T., Mikhailova O.P., Yusov V.S.**  
Omsk Agricultural Scientific Center

The vitreosity of grain of spring durum wheat varieties was evaluated by different methods under conditions of the southern forest-steppe zone of the Omsk region. The objects of the research are varieties of ecological variety trials of several Russian scientific institutions. The research was conducted in 2022. The size of the experimental plots was 10 m<sup>2</sup>. The experiment had two replications. The predecessor was pure fallow. The soil of the experimental plot was meadow-chernozemic with medium humic content (6.2 %), heavy loamy, pH of the soil solution was neutral (6.5–6.8). Sowing date – May 12, seeding rate – 4.5 million germinated grains per 1 ha. A comparative evaluation of the vitreosity indicator of varieties of different harvesting dates was conducted using three different methods. The average vitreosity value was 59 %. Variability by varieties was from 54 % to 65 %.

Key words: spring durum wheat, grain quality, vitreosity.