

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Большое значение культуры овса в мировом земледелии связано с широким использованием его в народном хозяйстве для кормовых и пищевых целей. Он сочетает питательные и целебные свойства с высокой степенью адаптивности к условиям возделывания, способен произрастать не только на окультуренных почвах, но и в условиях низкого естественного плодородия. Это – одна из наиболее распространенных и важных зерновых культур Российской Федерации и занимает 4-ое место в мировой продукции зерновых. Россия входит в пятерку ведущих стран производителей зерна в целом и является лидером по производству зерна фуражных культур, в том числе и овса.

Основные посевы овса сосредоточены в Центральной Нечерноземной зоне, Волго-Вятском регионе, Сибири, на Урале и Дальнем Востоке. Широкий ареал культуры связан с большим внутривидовым разнообразием овса и его хорошей приспособляемостью к условиям возделывания. Следует отметить значительное сокращение площадей под посевами овса в Российской Федерации по сравнению с 1990 г. (1990 г. – 9,1 млн. га; в 2014 г. – 3,2 млн. га). Однако в последние годы (2009–2016 гг.) посевные площади под овсом достаточно стабилизировались.

Ценность овса и продуктов его переработки на пищевые и кормовые цели связана с особенностями биохимического состава его зерновки. Ядро овса (эндосперм) имеет высокое содержание белка, сбалансированного по аминокислотному составу. По фракционному составу белок овса значительно отличается от белка пшеницы, ржи и ячменя. Преобладающей фракцией у него являются глютенины, затем глобулины и проламины (Лоскутов, Блинова, 2015). Белок легко усваивается организмом и имеет повышенное содержание таких экзогенных аминокислот как лизин, цистин, лейцин и другие (Sonci, 1986; Баталова, 2000). По разным данным количество усвояемых белков у овса составляет 95–96% от всего белка, содержащегося в зерновке (Баталова, 2000). Кроме белка зерновка овса богата и другими химическими соединениями, в частности, жирами. В среднем содержание свободных липидов в зерновке овса находится на уровне 7–9% с хорошо сбалансированным жирнокислотным составом относительно других зерновых культур (Marshall, Sorrels, 1992; Лоскутов, 2007). В сравнении с другими хлебными злаками зерновка овса содержит в 2–3 раза больше жира, в котором преобладают линолевая и олеиновая кислоты. Жир отличается высокой переваримостью и хорошо усваивается организмом (Сичкарь, 1966). Важным компонентом растительных масел являются стеролы. Их содержание в зерновке овса колеблется по разным данным от 0,1% до 9,3% от общего содержания жирных кислот (Лоскутов, Блинова, 2015).

Зерновки овса богаты органическими соединениями железа, кальция, меди, молибдена, марганца и других микроэлементов, витаминами, особенно группы В. По содержанию витаминов группы В – тиамина, рибофлавина, ниацина и холина – овес занимает ведущее место. Кроме содержания водорастворимых витаминов группы В, овес содержит жирорастворимый витамин Е (токоферолы и токотриенолы). Эти вещества обладают повышенными антиоксидантными свойствами, что придает овсяному маслу большую устойчивость против окисления.

Наличие в зерновке овса повышенного количества  $\beta$ -глюканов, которые являются физиологически важным диетическим компонентом, повышает ценность данной культуры. В зерновках овса также были найдены уникальные вещества алкалоидной природы (авенантрамиды), которые относятся к классу фенольных соединений и обладают исключительными антиоксидантными и противораковыми свойствами, а также мощной антигистаминной активностью. Установлено, что содержание этих веществ у голозерных сортов овса выше, чем у пленчатых (Loskutov, Rines, 2011; Welch, 1995).

Крахмал овса коренным образом отличается от крахмала других зерновых культур. Он обладает благоприятным соотношением амилозы и амилопектинов. Содержание крахмала в зерновке овса в зависимости от сорта и вида колеблется от 36 до 59% (Салмина, 1981). Большое физиологическое значение имеет способность крахмала овса легче переходить в мальтозу, чем крахмала других злаков.

Отличительные особенности биохимического состава овса обуславливают его диетические и пищевые свойства. Однако большая часть произведенного зерна (в России более 96%, в странах Западной Европы – 90–93%) используется на кормовые цели (Баталова, 2000). Для переработки в пищевой промышленности используется от 2 до 7% от валового производства зерна овса. Из него получают различные виды круп, толокно, кондитерские изделия, а также муку.

Наиболее ценным сырьем для получения качественных продуктов питания являются голозерные формы овса, так как они могут быть использованы на пищевые цели без предварительной обработки. Зерно как дорогостоящее сырье в общих затратах на производство муки составляет от 80 до 90% (Егоров, 2007). Поэтому особую важность представляет использование его с наивысшей технологической эффективностью, т. е. необходимо обеспечить максимально возможный выход муки при соответствии ее качества требованиям ГОСТ, ТУ и при минимальных затратах. При оценке зерна, особенно для производства муки необходима геометрическая характеристика зерновки (линейные размеры, форма, объем, площадь внешней поверхности). Линейные размеры и форма зерновки оказывают влияние на степень травмируемости семян и качество подработки зерна. От них зависит выбор технического оборудования и схем переработки зернового сырья в промышленных условиях. Форма зерновки влияет на плотность укладки зерновой массы при формировании слоя; объем и форма зерновки связаны с наличием эндосперма, который обеспечивает фактический выход муки; площадь внешней поверхности определяет интенсивность взаимодействия зерна с окружающей атмосферой; соотношение величины объема и внешней поверхности зерновки представляет собой, так называемый определяющий размер, роль которого проявляется в процессах теплообмена при хранении, сушке и гидротермической обработке зерна. По этой причине в селекционной практике стараются отбирать выровненные, укороченные зерновки округлой формы длиной 8–9 мм (Борисова, 2008).

Данный выпуск каталога составлен по результатам изучения коллекции голозерного овса. Исследования проводились в 2012–2015 гг. на опытном поле НИИСХ Северного Зауралья. Почва – серая лесная, тяжелосуглинистая. Предшественник чистый пар.

Объектами исследования послужили 213 образцов овса – *Avena sativa* L. – голозерного подвида разного эколого-географического происхождения из

мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова. В качестве стандарта использовался сорт Тюменский голозерный, возделываемый в регионе.

Погодные условия в годы исследований были различными по температурному режиму и выпадению осадков. Сухим и жарким в течение всего периода вегетации был 2012 год. Недостатком влаги в первый период роста и развития растений и обильным выпадением осадков во второй половине вегетации при оптимальной среднесуточной температуре воздуха в течении всего весенне-летнего периода характеризовался 2013 год. Холодным и влажным был 2014 год. Первая половина вегетационного периода 2015 г. отличалась теплой влажной погодой, вторая – существенным недостатком тепла.

Контрастные условия позволили дать объективную оценку всем изучаемым сортам.

Изучение коллекционных образцов и анализ полученных результатов проводился по общепринятым методикам:

- Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса (1981);
- Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса (2012);
- Методика полевого опыта (Доспехов, 1985).

Размеры зерновки определяли при помощи штангенциркуля.

Объем, площадь внешней поверхности и сферичность зерновок оценивались по формулам, предложенным для определения этих показателей у пшеницы, ржи и тритикале (Егоров, 2007):

$$V = 0,52 \times a \times b \times l;$$

$$F_3 = 1,12 a^2 + 3,76 b^2 + 0,88 l^2 - 10$$

$$F_{III} = 4,83 \sqrt[3]{V^2};$$

$$\Psi = F_{III} / F_3,$$

где  $V$  – объем зерновки ( $\text{мм}^3$ );  $F_3$  – площадь внешней поверхности зерновки ( $\text{мм}^2$ );  $F_{III}$  – площадь внешней поверхности эквивалентного зерновки по объему шара ( $\text{мм}^2$ );  $a$ ,  $b$ ,  $l$  – ширина, толщина и длина зерновки ( $\text{мм}$ ),  $\Psi$  – показатель сферичности зерновки.

Для расчета содержания эндосперма использовали формулу:

$$M = 78,58 + 0,153 \times V,$$

где  $M$  – содержание эндосперма в зерновке (%),  $V$  – объем зерновки ( $\text{мм}^3$ ).

Изучение геометрических характеристик зерновок голозерных сортов овса позволило выделить перспективный исходный материал для селекции сортов для производства муки. Это сорта: к-8739 (Голозерный, Мордовия); к-14960 (Вятский голозерный, Кировская обл.); к-15339 (Прогресс, Омская область); к-15117 (Помор, Кемеровская обл.); к-14226 (Бег 1, Беларусь); к-14364 (Белорусский голозерный, Беларусь); к-15162 (MF 9521-214, США); к-15163 (MF 9921-280, США) и другие.

В данном каталоге представлена геометрическая характеристика зерновок 213 сортов овса голозерной формы из коллекции ВИР, изученных в зоне Северного Зауралья в 2012–2015 гг.

Каталог предназначен для селекционеров, специалистов по генетическим ресурсам растений, технологов пищевой промышленности, ботаников и других научных работников, а также для преподавателей биологических, сельскохозяйственных и технологических вузов, связанных с переработкой зернового сырья.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	3
Таблица 1. Геометрическая характеристика зерновок голозерных сортов овса различного эколого-географического происхождения (Тюмень, 2012–2015 гг.).....	6
Алфавитный указатель образцов.....	31
Список литературы.....	34