



Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

Изменчивость пленчатости зимующего овса под влиянием внешних условий среды

Марина В. Кузенко

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

Аннотация. В статье приводятся результаты оценки сортов и линий зимующего овса питомника конкурсного сортоиспытания по содержанию пленки возделываемого в почвенно-климатических условиях Республики Адыгея в зависимости от факторов внешней среды. Для сравнения были взяты 2017-2018 с.-х. год и 2021-2022 с.-х. год, имеющие отличия по фазе развития растений перед уходом в зиму и количеству осадков в весенне-летний период. В ходе проведения исследований использовали общепринятые методики, в том числе «Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса» и ГОСТ 10843-76. Дается подробный аналитический обзор климатических условий в изучаемый период, сопоставляются погодные условия с основными фазами роста и развития растений, отмечается их влияние на устойчивость к полеганию и пленчатость зимующего овса. Анализируются темпы наступления фазы выметывания и восковой спелости зерна, определена разница в дате их наступлении по годам.

В результате получены данные о содержании пленки в зерне овса в год с достаточным и избыточным увлажнением, определена группа и размах варьирования пленчатости. Установлено, что в исследуемый период изменчивость пленчатости от агрометеорологических условий составляла 7-8%, а от сортовых особенностей 1-4%. В год с избыточной влагообеспеченностью повышается процент сортов со средней пленчатостью, и снижается число с низким ее содержанием. Все сорта и линии зимующего овса имеют низкую и среднюю пленчатость зерна. Выделены образцы с низким и средним содержанием пленки, сохраняющие данный хозяйственно-ценный признак стабильным и неизменным в годы с различным количеством осадков и представляющие интерес для дальнейшей селекционной работы.

Ключевые слова: зимующий овес, зерно, сорт, сортообразцы, пленчатость, перезимовка, устойчивость, выметывание, налив зерна, переувлажнение

Для цитирования: Кузенко М.В. Изменчивость пленчатости зимующего овса под влиянием внешних условий среды. *Новые технологии / New technologies*. 2023; 19 (2): 91-98. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2023-19-2-91-98>

Variability of wintering oat hoodness under the influence of external environmental conditions

Marina V. Kuzenko

Research Institute of Agriculture, FSBEI HE «Maikop State Technological University»; 191 Pervomayskaya str., Maikop, 385000, the Russian Federation

Abstract. The article presents the results of assessment of varieties and lines of wintering oats cultivated in the soil and climatic conditions of the Republic of Adygea from the competitive variety trial nursery on the content of the husk depending on environmental factors.

For comparison, agricultural years of 2017-2018 and 2021-2022 have been taken; they differ in the phase of plant development before leaving for winter and the amount of precipitation in the spring-summer period. In the course of the research, generally accepted methods have been used, including «The Guidelines for the Study and Preservation of the World Collection of Barley and Oats» and GOST 10843-76. A detailed analytical review of climatic conditions in the study period has been given, weather conditions compared with the main phases of plant growth and development, and their influence on lodging resistance and filminess of wintering oats noted. The rates of onset of heading phase and wax ripeness of grain have been analyzed, the difference in the date of their onset by years determined.

As a result, data have been obtained on the husk content in oat grain per year with sufficient and excessive moisture, and the group and range of husk content variation determined. It was established that during the research period, the variability of hoodness from agrometeorological conditions was 7-8%, and from varietal characteristics 1-4%. In a year with excess moisture, the percentage of varieties with an average husk content increases, and the number with a low content of it decreases. All varieties and lines of overwintering oats have low and medium grain hoodness. Samples with low and medium content of husk, which keep this economically valuable trait stable and unchanged in years with different amounts of precipitation and are of interest for further breeding work have been selected.

Keywords: wintering oat, grain, variety, variety samples, hoodness, overwintering, resistance, heading, grain filling, waterlogging

For citation: Kuzenko M.V. Variability of wintering oat hoodness under the influence of external environmental conditions. *Novye tehnologii / New technologies*. 2023; 19 (2): 91-98. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2023-19-2-91-98>

Одной из наиболее ценных зернофуражных культур является овес. Его ценность обусловлена широким использованием как в качестве корма для животных и птицы, так и в пищевой промышленности с целью производства полноценных диетических продуктов питания. Но для каких бы целей не создавались новые сорта, то ли для пищевого или кормового направления использования, зерно должно быть с низким содержанием пленки [1,2,9,11].

Чем выше пленчатость зерна, тем больше в нем клетчатки. А значит

кормовые достоинства такого зерна значительно ниже. Ценность цветковых чешуй (пленок) весьма низкая. В них содержится 1,1-3,2% белка, 0,50-0,97% жира, 25,3-34,6% клетчатки [10].

При переработке овса для пищевых целей кроме крупности немаловажное значение имеет и его пленчатость. Зерно должно хорошо шелушиться, иметь высокий выход крупы. Сорта, имеющие меньшую пленчатость, дают крупу лучших вкусовых качеств [3,10].

Количественное значение пленчатости зерновки овса варьирует в широких

пределах и зависит от сортовых особенностей, условий произрастания растений, степени зрелости зерна и его крупности.

К культурным плёнчатым овсам относят четыре вида различной ploидности: диплоидный *A. strigosa* Schreb., тетраплоидный *A. abyssinica* Hochst и гексаплоидные – *A. sativa* L., *A. byzantina* C. Koch [4].

У большинства сортов посевного и византийского овса пленчатость варьирует от 25 до 40 % и в значительной степени зависит от почвенно-климатических условий. Сорта византийского овса характеризуются более высокой пленчатостью зерна, чем посевного. Образцы диких видов овса *A. fatua*, *A. sterilis*, *A. magna* отличаются очень высоким содержанием пленки [5, 10].

Перспективной культурой используемой как в кормопроизводстве, так и в пищевой промышленности является зимующий овес.

Новизна. В условиях южно-предгорной зоны Северо-Западного Кавказа изучена пленчатость зерна зимующего овса в годы, отличающиеся по количеству осадков.

Актуальность. Зимующий овес является малоизученной и малораспространенной культурой, имеющая весомое значение как культура двойного направления использования. Пленчатость является сортовым генетически обусловленным наследственным признаком. Тем не менее ее содержание подвержено варьированию под влиянием внешних условий среды.

Цель. Выявить сортовые особенности и дать оценку сортам зимующего овса по содержанию пленки в зерне в местных почвенно-климатических условиях.

Задачи. На основании полученных данных лабораторного исследования пленчатости зерна зимующего овса

определить сорта с низким, средним и высоким ее содержанием. Дать оценку изменчивости данного признака в зависимости от погодных условий и устойчивости к полеганию.

Методы и условия. В ходе проведения исследования были использованы данные изучения лучших сортов и линий зимующего овса питомника конкурсного сортоиспытания за 2017-2018 с.-х. год и 2021-2022 с.-х. год.

Закладка полевых опытов осуществлялась в оптимальный срок сева зимующего овса, нормой высева 3,5 млн. всхожих зерен на гектар, предшественник – занятый пар. Агротехника в опыте общепринятая для возделывания зерновых культур в регионе. Система защитных мероприятий от сорной растительности, болезней и листогрызущих вредителей состояла в применении следующих препаратов: Гранат (0,015 кг/га) + Примадонна (0,72 л/га), + Титул Дуо (0,25 г/га) + Эсперо (0,15 г/л) с добавлением стимулятора Биостим (1,0 л/га). Уборку урожая осуществляли прямым комбайнированием комбайном Сампо-130.

Полевые и лабораторные исследования осуществлялись в отделе селекции и первичного семеноводства Научно-исследовательского института сельского хозяйства ФГБОУ ВО «МГТУ». Учеты и наблюдения осуществляли в полном соответствии «Методическим указаниям по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса» [7]. Определение пленчатости проводили согласно ГОСТ 10843-76. Стандартом в исследованиях являлся сорт зимующего овса Мезмай.

Погодные условия в исследуемый период имели отличия. Так условия осени 2017 года были более благоприятными для закладки опыта в оптимальные сроки и развития культуры

в осенне-зимний период. Осень 2021 г. характеризовалась существенным превышением среднегодовой нормы осадков, ввиду чего опыт был заложен позже оптимального срока сева. В зиму растения зимующего овса в фазе полных всходов, что не могло сказаться на общем состоянии посевов и задержало развитие

растений. Кущение растений зимующего отмечено только в первой декаде марта.

Результаты и обсуждение. В первый год изучения выметывание растений зимующего овса проходило в более ранние сроки и ускоренным темпом. У всех образцов контрольного питомника выметывание наступило в течение трех дней (табл. 1).

Таблица 1

Дата наступления основных фенологических фаз у сортов образцов зимующего овса

Table 1

Date of the onset of main phenological phases in varieties of wintering oats

Годы	Начало выметывания		Восковая спелость	
	самое раннее	самое позднее	самое раннее	самое позднее
2017-2018	13.05	15.05	19.06	08.07
2021-2022	23.05	03.06	27.06	14.07

Фаза выметывания зимующего овса в условиях 2021-2022 г. была продолжительной. У первых образцов выметывание наступило 23 мая, у позднеспелых форм – 3 июня. Таким образом, в 2021-2022 г. продолжительность выметывания изучаемых образцов составила 14 дней. Соответствующим образом изменялись и даты наступления восковой спелости зерна. Следует отметить, что как в условиях 2017-2018 с.-х. года, так и в 2021-2022 с.-х. года разница между наиболее ранней и наиболее поздней датой наступления восковой спелости зерна составляла 17 дней (табл. 1).

Метеорологическая характеристика периода формирования и налива зерна по годам приводится в таблице 2. В мае, июне и июле 2018 года температура воздуха была выше многолетней нормы. Количество выпавших осадков в мае и июле превышало среднегодовое значение. В июне отмечался дефицит осадков, за месяц выпало всего 20,9% месячной нормы. Несмотря на сухую майскую погоду, запасы продуктивной влаги в почве были удовлетворительными. Полегание растений в условиях года было незначительным.

Таблица 2

Температура воздуха и количество осадков за период формирования и налива зерна зимующего овса

Table 2

Air temperature and amount of precipitation during the period of grain formation and filling of wintering oats

Месяц	Температура, °С			Осадки, мм		
	Год		Средне многолетняя	Год		Средне многолетняя
	2018	2022		2018	2022	
май	18,8	14,0	16,1	92,0	75,0	73,0
июнь	22,7	21,6	19,3	18,0	73,0	89,0
июль	25,1	22,4	22,1	76,0	88,0	70,0

Май 2022 года характеризовался прохладной погодой. Средняя температура была на 2,1°C ниже многолетних значений. В июне температура воздуха на 2,3°C превысила норму. Июнь отличался умеренно теплой погодой, средняя температура почти в пределах многолетних показателей.

Период формирования и налива зерна отличался дождливой погодой. В

мае и июле осадков выпало выше месячной нормы – 75,0 и 88,0 мм, соответственно. Количество осадков за июнь составило 73,0 мм, что на 16,0 мм ниже в среднем за ряд лет. Осадки выпадали в виде ливней и сопровождались сильными порывами ветра, что привело к очень сильному полеганию растений зимующего овса.

Таблица 3

Устойчивость к полеганию, пленчатость зерна, содержание пленки сортов и линий зимующего овса

Table 3

Lodging resistance, grain hoodness, husk content of varieties and lines of wintering oats

№ п/п	Сорт, гибрид	2017-2018 с.-х. год			2021-2022 с.-х. год			Разница в содержании пленки, %
		Полегание, балл	Пленчатость зерна, %	Содержание пленки	Полегание, балл	Пленчатость зерна, %	Содержание пленки	
1	Мезмай, ст.	9	23	низкое	9	25	низкое	2
2	Подгорный	9	24	низкое	9	25	низкое	1
3	Верный	9	26	среднее	3	27	среднее	1
4	Гузерипись	9	24	низкое	5	26	среднее	2
5	Оштен	9	28	среднее	9	29	среднее	1
6	АГУ-75	9	27	среднее	1	29	среднее	2
7	о.Эколог	7	23	низкое	5	26	среднее	3
8	Местный(Арг.)	9	27	среднее	3	29	среднее	2
9	о.16(849-Н)	7	25	низкое	5	25	низкое	-
10	о.о.Эколог-08	7	24	низкое	5	24	низкое	-
11	о.Мезмай-1-08	9	23	низкое	5	26	среднее	3
12	о.567-Н-08	9	23	низкое	3	27	среднее	4
13	о.о.25-2005	9	23	низкое	7	26	низкое	3
14	о.859-Н-08	9	22	низкое	5	23	среднее	1
15	о.Г99(о.СП56/05)-08	9	27	среднее	7	27	среднее	-
16	о.СП 61/05, Г//3	9	23	низкое	5	23	низкое	-
17	о.СП 70/05	9	24	низкое	9	27	среднее	3
18	о.32-05 1/04	9	22	низкое	5	26	среднее	4
19	о.34 – 2005	9	27	среднее	7	30	среднее	-
20	№ 11863	9	22	низкое	7	26	среднее	4
21	к.1417	9	27	среднее	5	30	среднее	3
22	к.1013	9	26	среднее	7	27	среднее	1
23	221-Н-11,2	9	27	среднее	7	27	среднее	-
	Min	-	22	-	-	23	-	-
	Max	-	30	-	-	30	-	-
	Разница в содержании пленок	-	8	-	-	7	-	-

Таблица 4

Группировка образцов зимующего овса по пленчатости зерна

Table 4

Grouping samples of wintering oats according to grain hoodness

Группа образцов	Пленчатость зерна в процентах	Количество образцов, %	
		2017-2018 с.-х. год	2021-2022 с.-х. год
С низкой пленчатостью	до 25	60,9	26,1
Со средней пленчатостью	26-32	39,1	73,9
Проанализировано образцов, всего (шт.)	-	23	23

За период формирования и налива зерна май-июль в условиях 2018 г. выпало осадков 186,0 мм, 2022 г. – 236,0 мм.

Приведенные данные в таблице 3 данные показывают, что в условиях 2017-2018 с.-х. года все изучаемые образцы показали высокую устойчивость к полеганию. В условиях 2021-2022 с.-х. года она варьировала от низкой до высокой, в зависимости от сортовых особенностей.

Общеизвестно, что в засушливых погодных условиях содержание пленок повышается, в более влажных снижается. Пленчатость повышается в годы с избыточным увлажнением, а также при полегании растений и поражением ржавчиной [10].

Полученные результаты показывают, что в условиях 2017-2018 с.-х. года содержание пленки варьировало от 22 до 30%. Наибольшее количество образцов было отнесено в группу с низкой пленчатостью зерна (табл. 3).

В наших опытах увеличение пленчатости зерна в 2021-2022 с.-х. году, при сравнении с 2017-2018 с.-х. годом, видимо, вызвано, повышенным увлажнением и полеганием растений. Содержание пленки было на уровне 23-30%. Первоочередную роль здесь имело переувлажнение. В этом убеждает увеличение пленчатости зерна у тех образцов, которые показали высокую устойчивость к полеганию в условиях года: Мезмай, Подгорный, Оштен, о.СП 70/05 (табл. 3).

Увеличение пленчатости зерна

зимующего овса связано и с ослабленным состоянием растений после перезимовки, так как в зиму они ушли в фазе полных всходов.

При сравнении полученных результатов в условиях 2021-2022 г. у трех образцов пленчатость увеличилась на 4%. Образцы о.16(849-Н), о.о.Эколог-08, о.Г99 (о.СП56/05)-08, о.СП 61/05 (Г//З), 221-Н-11,2 отличались стабильным значением пленчатости (табл. 3).

Различия в содержании пленок в зависимости от сортовых особенностей составила 1-4%, а от агрометеорологических условий 7-8%. Таким образом, предоставляется возможность сделать вывод, что пленчатость зерна овса, в рассматриваемых условиях, имеет большую амплитуду колебаний в зависимости от факторов внешней среды, чем от сортовых особенностей.

Данные, представленные в таблице 4, показывают, что в условиях 2017-2018 с.-х. года 60,9% образцов было отнесено в группу с низкой пленчатостью.

В группу сортов с низким содержанием пленки во второй год изучения отнесено всего 26,1% изучаемого материала.

Заключение. Анализ результатов проведенных исследований выявил, что пленчатость зерна зимующего овса подвержена изменчивости, которая зависит от фазы развития растений перед уходом в зиму, полегания растений, условий перезимовки и весенне-летний

вегетации. В зависимости от факторов внешней среды, в изучаемый период, различия в содержании пленок составили 7-8%, от сортовых особенностей 1-4%. В 2021-2022 г., отличающегося высокой влагообеспеченностью в весенне-летний период роста и развития количество образцов с низким содержанием пленки составило всего 26,1%, против 60,9% в 2017-2018 с.-х. году.

Образцов с высоким содержанием

пленки в наших опытах не установлено. Пленчатость стандартного сорта Мезмай составляла 24-25%. Особый интерес представляют пять образцов, которые имели стабильную пленчатость зерна за весь период проведения исследований. Это о.16(849-Н), о.о.Эколог-08, о.СП 61/05 (Г/З) отличающиеся низким содержанием пленки и о.Г99 (о.СП 56/05)-08, 221-Н-11,2 характеризующиеся средним ее содержанием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баталова Г.А. Некоторые аспекты устойчивости к лимитирующим факторам в селекции овса. Зернобобовые и крупяные культуры. 2013; 2(6): 52-58.
2. Баталова Г.А. Мировое разнообразие как основа адаптивной селекции овса. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2015; 176(1): 37-46.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 415 с.
4. Лоскутов И.Г. Овес (*Avena L.*). Распространение, систематика, эволюция и селекция. СПб: ГНЦ РФ ВИР, 2007. 336 с.
5. Колесникова В.Г., Белослудцева Е.А. Хозяйственно-биологическая оценка сортообразцов овса посевного в условиях Среднего Предуралья. Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2013; 1(34): 18-20.
6. Кузенко М.В., Гудкова Г.Н. Параметры идиотипа зимующего овса зернового направления. Новые технологии. 2015; 3: 114-120.
7. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции овса и ячменя. СПб.: Копи-Р, 2012. 63 с.
8. Таразанова Т.В., Садовская Э.Н. Урожай и качество зерна овса при различном обеспечении удобрениями. Известия ТСХА. 2011; 5: 72-78.
9. Трифунтова И.Б. Селекция ярового пленчатого овса (*Avena sativa L.*) на Дальнем Востоке: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Красноярск, 2022. 19 с.
10. Щепетков А.А. К итогам работы по селекции зимующего гороха и зимующего овса. Сборник научных трудов. Вып. IV. Майкоп: Качество, 2001: 219-243.
11. Изменение урожайности и качества зерна овса с повышением адаптивности сортов / Юсова О.А. [и др.]. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020; 181(2): 42-49.

REFERENCES:

1. Batalova G.A. Some aspects of resistance to limiting factors in oat breeding. Leguminous and cereal crops. 2013; 2 (6): 52-58. (In Russ).
2. Batalova G.A. World diversity as the basis for adaptive oat breeding. Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2015; 176 (1): 37-46. (In Russ).
3. Dospikhov B.A. Methods of field experience. Moscow: Agropromizdat\$ 1985. (In Russ).
4. Loskutov I.G. Oats (*Avena L.*). Distribution, systematics, evolution and selection. St. Petersburg: GNTs RF VIR, 2007. (In Russ).
5. Kolesnikova V.G., Belosludtseva E.A. Economic and biological assessment of varieties of oats under the conditions of the Middle Urals. Bulletin of the Izhevsk State Agricultural Academy. 2013; 1 (34): 18-20. (In Russ).
6. Kuzenko M.V., Gudkova G.N. Parameters of the idiomorph of wintering oats of the grain direction.

New technologies. 2015; (3):114-120. (In Russ).

7. Guidelines for the study and conservation of the world collection of oats and barley. St. Petersburg: Kopi-R LLC, 2012. (In Russ).

8. Tarazanova T.V., Sadovskaya E.N. Harvest and grain quality of oats with different provision of fertilizers. Proceedings of TAA. 2013; 5: 72-78. (In Russ).

9. Trifuntova I.B. Breeding of spring filmy oats (*Avena sativa* L.) in the Far East: Abstract of the thesis of dis. ... Ph. D. (Agr.). Krasnoyarsk\$ 2022. (In Russ).

10. Shchepetkov A.A. To the results of work on the selection of wintering peas and wintering oats. Collection of scientific works. Iss. IV. Maikop: Quality, 2001: 219-243. (In Russ).

11. Yusova O.A., Nikolaev P.N., Safonova I.V. [et al.] Change in the yield and quality of oat grain with an increase in the adaptability of varieties. Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2020; 181 (2): 42-49. (In Russ).

Информация об авторах / Information about the authors

Кузенко Марина Валентиновна,
ведущий научный сотрудник отдела
селекции и первичного семеноводства
Научно-исследовательского института
сельского хозяйства ФГБОУ ВО «МГТУ»,
кандидат сельскохозяйственных наук
kuzenkomarina74@mail.ru
тел.: 8 (903) 466 51 39

Kuzenko M. Valentinovna, Ph. D.
(Agr.), Leading Researcher, Department of
Breeding and Primary Seed Production,
Research Institute of Agriculture, the Federal
State Budgetary Educational Institution of
Higher Education «MSTU»
kuzenkomarina74@mail.ru
tel.: 8 (903) 466 51 39

Поступила в редакцию 10.05.2023; поступила после рецензирования 12.06.2023;
принята к публикации 13.06.2023

Received 10.05.2023; Revised 12.06.2023; Accepted 13.06.2023