

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-4-172-179>

УДК 633.13»324»:631.559

© 2022

Поступила 31.10.2022

Received 31.10.2022



Принята в печать 22.12.2022

Accepted 22.12.2022

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов / The author declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ СОРТА АГУ 75 СООТВЕТСТВИЯ ПАРАМЕТРАМ МОДЕЛИ ИДЕОТИПА ЗИМУЮЩЕГО ОВСА

Марина В. Кузенко

*Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Ленина, д. 48, п. Подгорный, г. Майкоп, 385064, Российская Федерация*

Аннотация. В настоящее время одной из задач, стоящих перед селекционерами, является создание новых сортов по своим хозяйственно важным характеристикам, приближенным к разработанным моделям «идеального сорта». Основной целью проведенного исследования являлся сравнительный анализ хозяйственно важных показателей нового сорта зимующего овса двойного направления использования АГУ 75, его соответствия параметрам идеотипа для дальнейшего использования в качестве генетического источника. Основой для такого подхода послужило изучение сорта в питомнике конкурсного сортоиспытания в период 2000–2015 гг. Исследования осуществлялись в почвенно-климатических условиях южно-предгорной зоны Северо-Западного Кавказа по общепринятой методике и агротехнике возделывания. В рамках нашего изучения были использованы многолетние экспериментальные данные полевых наблюдений и учетов, лабораторных исследований, биохимического состава зерна. В статье дана оценка продолжительности вегетационного периода, зимостойкости, урожайности, устойчивости к полеганию и основным болезням (корончатой и стеблевой ржавчине, септориозу, пыльной головне) сорта АГУ 75 по отношению к идеотипу. Проведен сравнительный анализ элементов структуры урожая (продуктивная кустистость, длина метелки, число колосков, число зерен, масса зерна с метелки, масса зерна с растения, масса 1000 зерен) сорта и модели. Определено содержание жира и белка, а также пленчатости зерна анализируемого сорта и идеотипа. На основании проведенного сравнительного анализа хозяйственно полезных признаков сорта АГУ 75 выявлена степень их соответствия разработанным ранее оптимальным параметрам варианта модели зимующего овса. Экспериментально подтверждена целесообразность использования сорта АГУ 75 в качестве источника ценных признаков в селекционной работе на повышение зимостойкости, урожайности, устойчивости к полеганию и болезням, скороспелости, осыпаемости, пленчатости, а также элементов структуры урожая – продуктивная кустистость, масса зерна с растения.

Ключевые слова: модель сорта, идеотип, параметры, зимующий овес, элементы структуры, устойчивость, перезимовка, болезни, урожайность, зерно

Для цитирования: Кузенко М.В. Анализ элементов структуры урожая сорта АГУ 75 соответствия параметрам модели идеотипа зимующего овса // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 4. С. 172-179. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-4-172-179>

ANALYSIS OF THE CORRESPONDENCE OF THE STRUCTURAL ELEMENTS OF AGU 75 VARIETY HARVEST WITH THE PARAMETERS OF THE WINTER OAT IDIOTYPE MODEL

Marina V. Kuzenko

*Research Institute of Agriculture of FSBEI HE «Maikop State Technological University»;
48 Lenin str., Podgorny settl., Maikop, the Republic of Adygea, 385064, the Russian Federation*

Abstract. Currently, one of the tasks facing breeders is the creation of new varieties in terms of their economically important characteristics, close to the developed models of the «ideal variety». The main purpose of the research is a comparative analysis of economically important indicators of a new AGU 75 variety of wintering oat of the dual direction, and the compliance with the parameters of the idiotype for further use as a genetic source. The basis for this approach was the study of the variety in the nursery of competitive variety testing in the period of 2000–2015. The studies were carried out in the soil and climatic conditions of the southern foothill zone of the North-Western Caucasus according to the generally accepted methods and agrotechnics of cultivation. As part of our research we used long-term experimental data from field observations and records, laboratory studies, and the biochemical composition of grain. The article gives an assessment of the duration of the growing season, winter hardiness, yield, resistance to lodging and major diseases (crown and stem rust, septoria, head smut) of the AGU 75 variety in relation to the idiotype. A comparative analysis of the elements of the crop structure (productive tillering, panicle length, number of spikelets, number of grains, grain weight per panicle, grain weight per plant, weight of 1000 grains) of varieties and models was carried out. The content of fat and protein, as well as the filminess of the grain of the analyzed variety and ideal type, were determined. Based on the comparative analysis of economically useful traits of AGU 75 variety, the degree of their compliance with the previously developed optimal parameters of the wintering oat model variant was revealed. The expediency of using AGU 75 variety as a source of valuable traits in breeding work to increase winter hardiness, productivity, resistance to lodging and diseases, early maturity, shattering, filminess, as well as elements of the crop structure – productive tillering, grain weight per plant was experimentally confirmed.

Keywords: variety model, idiotype, parameters, overwintering oats, structural elements, resistance, overwintering, diseases, yield, grain

For citation: Kuzenko M.V. Analysis of the correspondence of the structural elements of AGU 75 variety harvest with the parameters of the winter oat idiotype model // New technologies. 2022. V. 18, No. 4. P. 172-179. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-4-172-179>

Введение. Основной и ведущей задачей селекционной работы является создание новых сортов с высокой продуктивностью, высокими хозяйственно полезными признаками и сочетающих в себе высокую адаптивность в

различных агроклиматических условиях. Продуктивность находится в сложном взаимодействии физиологических, биохимических, морфо-анатомических систем и генетической наследственности растений. Высокопродуктивные

растения отличаются высокой экологической устойчивостью, а все признаки оптогенетической адаптации растений находятся под генетическим контролем идеотипа [1; 6; 7].

Создание нового идеального типа растений, значительно превышающего потенциал продуктивности и качества существующих сортов – стратегическая задача селекции [2; 5].

Неоспоримым аргументом в выборе стратегии и тактики селекционной работы в конкретных агроэкологических условиях является разработка модели будущего сорта с обоснованием его параметров [8].

Идеотип есть совокупность всех наследуемых факторов.

Впервые идея об идеотипе (модели) растений была предложена Н.И. Вавиловым в 1935 г., которую успешно применяли в создании новых сортов выдающиеся селекционеры П.П. Лукьяненко, В.Н. Ремесло [9].

В своих работах Жученко А.А. указывал, что создаваемый идеотип с учетом региональных особенностей должен соответствовать критериям «агроэкологической и технологической адресности».

Учеными-селекционерами в разные годы разработаны модели идеотипа для различных зерновых культур. В настоящее время эти модели успешно применяются в селекционной работе с такими культурами, как озимая и яровая пшеницы, тритикале, ячмень [3; 10]. Под руководством академика Баталовой Г.А. в институте Юга-Востока разработана модель идеотипа ярового сорта. В ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» определены критерии модели идеального сорта зимующего овса применительно к местным.

Новизна. Впервые в агроклиматических условиях региона дана оценка сорту зимующего овса АГУ 75, допущенного к использованию с 2021 г., его соответствию разработанным параметрам модели идеотипа.

Актуальность. Зимующий овес относится к мало изученным культурам, поэтому всестороннее изучение новых сортов с учетом морфологических, биологических и генетических особенностей культуры в настоящее время является актуальным.

Цель. Цель исследований – выявить соответствие основных хозяйственных показателей сорта зимующего овса АГУ 75 варианту модели идеотипа для привлечения в селекционном процессе с учетом меняющихся условий климата.

Задачи. Первоочередной задачей селекционной работы с зимующим овсом входит создание сорта максимально отвечающего основным параметрам модели идеотипа культуры.

Задачами проводимых исследований являлось провести сравнительный анализ соответствия хозяйственно важных признаков сорта АГУ 75 разработанным критериям идеотипа на основании экспериментальных данных полевых наблюдений и учетов, результатов изучения структуры урожая, качества зерна.

Методы и условия. Новым сортом зимующего овса, созданным в институте, является сорт АГУ 75, который включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию с 2021 года. При проведении исследований использованы результаты многолетнего изучения сорта АГУ 75 по хозяйственно ценным признакам в питомнике конкурсного сортоиспытания в период с 2000 по 2015 годы.

Исследования осуществляли на научном поле отдела селекции и первичного семеноводства ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», находящегося на северной границе ареала возможного возделывания культуры в условиях естественного полевого фона.

Закладка опыта проводилась в оптимальный срок сева зимующего овса сеялкой СКС 6-10 в 3-кратной повторности 7-рядковыми делянками с между-

рядом 15 см, ширина дорожек – 80 см, по предшественнику занятой пар.

В течение вегетационного периода в опыте проводили фенологические наблюдения, оценку сортов на устойчивость к полеганию, восприимчивости к болезням. Для определения элементов структуры урожая отбирали снопы площадками 0,25 м² с двух несмежных рядков в центре делянки. Урожай учитывался в фазу полной спелости зерна. Изучение сортов и гибридов зимующего овса осуществлялось на основе методики селекционной работы по зимующему овсу, разработанной А.А. Щепетковым [12]. Для статистической обработки полученных результатов применялись методы дисперсионного и корреляционного анализа по Б.А. Доспехову [4].

Агроклиматические условия места проведения опытов типичны для южно-предгорной зоны Северо-Западного Кавказа. Климат умеренно-континентальный, с неустойчивым увлажнением, продолжительное и жаркое лето и относительно короткая и умеренно теплая зима. Безморозный период в среднем составляет 290–306 дней. Среднегодовая температура воздуха +10,5°C, средняя многолетняя температура января –3,5°C, июля +22°C...+24°C. Максимум температур достигает +38°C...+40°C. Переход температуры воздуха через +5°C отмечается преимущественно во второй

половине марта. Коэффициент увлажнения 0,3...0,4. Осадков в среднем выпадает 700–850 мм, они преимущественно ливневые в весенне-летний период [11].

Анализ полученного экспериментального материала с целью определения соответствия сорта АГУ 75 параметрам идеотипа проводили после группировки признаков в блоки.

Первый блок – признаки, изучаемые в полевых условиях (вегетационный период, зимостойкость, урожайность, устойчивость к полеганию, корончатой и стеблевой ржавчине, септориозу, пыльной головне).

Второй блок – лабораторный анализ структуры урожая (продуктивная кустистость, длина метелки, число колосков, число зерен, масса зерна с метелки, масса зерна с растения, масса 1000 зерен).

Третий блок – результаты биохимического анализа (содержание жира и белка в зерне, пленчатость зерна).

Использование этих данных с целью изучения основных хозяйственных значимых показателей выявило потенциал продуктивности и основных элементов урожайности при общепринятой технологии возделывания.

Результаты и обсуждение. Вегетационный период является одним из признаков, существенным образом влияющим на урожайность культуры в местных условиях. Разработанная модель идеотипа

Таблица 1

Хозяйственно ценные признаки идеотипа и сорта АГУ 75

Table 1

Economically valuable traits of AGU 75 idiotype and variety

Идеотип, сорт	Вегетационный период, дней	Устойчивость, балл					
		болезням				неблагоприятным условиям среды	
		ржавчина		септориоз	пыльная головня	зимостойкость	полегание
		корончатая	линейная				
Идеотип	255–260	7–9	7–9	7–9	9	7–9	7
АГУ 75	258	9	7	9	9	9	7

показывает, что вегетационный период новых сортов должен варьировать от 255 до 260 дней.

Сорт АГУ 75 относится к среднепоздним сортам, его вегетационный период составляет в среднем 258 дней, что в полной мере соответствует разработанной модели (таблица 1).

Сорта зимующего овса, соответствующие новой модели, должны отличаться высокой адаптивностью и широкой пластичностью к спектру агроклиматических условий, а также обладать высокой зимостойкостью, устойчивостью к полеганию и устойчивостью к поражению грибными заболеваниями.

В местных почвенно-климатических условиях поражение растений зимующего овса обычно отмечается такими болезнями, как септориозная пятнистость, корончатая ржавчина, линейная ржавчина, пыльная головня. Браковка на естественном фоне без применения фунгицидов, выделение на ранних этапах отбора устойчивых форм позволяет создавать сорта, относительно устойчивые к этим болезням.

Сорт АГУ 75 за период проведения исследований отличался высокой устойчивостью к основным болезням (таблица 1).

Для широкого использования зимующего овса в местных агроклиматических условиях основным лимитирующим фактором является зимостойкость. Отрицательные температуры ниже минус 8°C на уровне узла кущения приводят к его вымерзанию. Проводить отбор на зимостойкость в местных условиях ввиду мягкого климата является малоэффективным. В местных агроклиматических условиях в отдельные годы наблюдаются зимы с понижением температуры воздуха до минус 20°C, периодичность таких зим наблюдается не чаще одного раза в 4–5 лет, и при наличии снежного покрова растения зимующего овса хорошо переносят перезимовку. Таким образом, идеальный сорт должен характеризоваться

высокой устойчивостью к перезимовке в ареале местных экологических условий.

Важной в формировании урожайности является устойчивость к полеганию зимующего овса, которая имеет отрицательную взаимосвязь с высотой. Согласно разработанной модели идеальный сорт должен обладать высокой устойчивостью к полеганию – 7–9 баллов, его высота не должна превышать 100–120 см. Параметры высоты растений и устойчивости к полеганию сорта АГУ 75 соответствуют модели идеотипа (таблица 1, 2).

Стратегия селекционной работы с зимующим овсом должна строиться на повышении его урожайности, которая должна составлять 5,5–7,0 т/га. Как установили исследования, урожайность сорта АГУ 75 находится в пределах варьирования данного признака (таблица 2).

Элементы структуры урожая являются основным компонентом формирования урожайности различных культур.

Характерной особенностью зимующего овса является высокий коэффициент кущения. Редукция побегов начинается с фазы трубкования и к полному созреванию зерна остается 4–5 хорошо сформированных побегов. Оптимальное количество продуктивных побегов в идеальном сорте зимующего овса должно составлять 3,5–5,5 шт./раст. Продуктивная кустистость сорта АГУ 75 находится на нижней границе значения данного элемента структуры урожая в сравнении с идеальным сортом (таблица 2).

Одним их значимых признаков в селекционной работе с зимующим овсом является длина метелки, которая имеет существенное взаимодействие с высотой растений и устойчивостью к полеганию. Исследованиями установлено, что отбор перспективных форм зимующего овса необходимо проводить у имеющих короткую метелку длиной не более 20,0–25,0 см. Длина же метелки сорта АГУ 75 составляла 35,0 см, таким образом, она превышает данный параметр идеотипа более чем на 10 см (таблица 2).

Таблица 2

Урожайность и элементы структуры урожая идеотипа и сорта АГУ 75

Table 2

Productivity and elements of AGU 75 idiotype and variety

Идеотип, сорт	Урожайность, т/га	Элементы структуры урожая								
		Высота, см	Продуктивная кустистость, шт./раст.	Характеристика метелки				Масса зерна с растением, г	Масса 1000 зерен, г	Осыпаемость, %
				длина	число, шт.		масса зерна, г			
			коло-сков		зерен					
Идеотип	5,5-7,0	100-120	3,5-5,5	20,0-25,0	31-50	46,0-60,0	1,1-1,6	10,0-15,0	30,0-35,0	1,5-3,0
АГУ 75	6,5	111,3	3,5	35,0	35	74,8	3,2	8,5	29,7	2,8

Число колосков главной метелки изучаемого сорта находится в диапазоне варьирования данного признака идеотипа. Масса и число зерен главной метелки превышают значение данных элементов структуры урожая модели сорта. Согласно параметрам варианта модели идеальный сорт должен иметь массу зерна с растения 10,0–15,0 г, в сорте АГУ 75 она ниже – 8,5 г (таблица 2).

Масса 1000 зерен имеет решающее значение в формировании урожайности культуры овса. Для идеотипа двойного направления использования необходимо проводить отбор линий с массой 1000 зерен не ниже 30 г. Данный показатель сорта АГУ 75 немного ниже разработанных параметров модели сорта. При разработке модели предпочтение отдавалось

формам, устойчивым к осыпанию зерна, так как недосыпаемые формы являются наиболее перспективными в плане селекции и для производства. Осыпаемость сорта соответствует критериям идеотипа (таблица 2).

Модель сорта зимующего овса двойного направления использования должна характеризоваться такими показателями зерна, как высокое содержание белка – более 13%, жира – не менее 7% и обладать низкой пленчатостью – до 25%.

В зерне сорта АГУ 75 содержание белка – 10,2%. По содержанию жира новый сорт имеет незначительное превышение. Содержание пленки находится в пределах варьирования данного признака (таблица 3).

Таблица 3

Биохимические показатели качества и пленчатость зерна

Table 3

Biochemical indicators of quality and filminess of grain

Идеотип, сорт	Содержание, %		Пленчатость, %
	белок	жир	
Идеотип	12,0–14,0	7,0–12,0	20,0–25,0
АГУ 75	10,2	12,2	23,7

Заключение. Параметры идеотипа зимующего овса отражают не только урожайность, назначение и использование культуры, но и высокий адаптационный потенциал хозяйственно важных признаков на фоне воздействия экологических факторов внешней среды.

Характеристика сорта АГУ 75 соответствует модели зернокармливого направления идеотипа зимующего овса по таким параметрам, как вегетационный период, устойчивость к болезням

(корончатая ржавчина, линейная ржавчина, септориоз, пыльная головня), зимостойкость, устойчивость к полеганию, урожайность зерна, высота растений, продуктивная кустистость, масса зерна с растения, осыпаемость, пленчатость.

Анализ результатов проведенных исследований дает ценную научную информацию, позволяющую выявить и обосновать перспективные направления дальнейшей селекционной работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баталова Г.А. Мировое разнообразие как основа адаптивной селекции овса // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2015. Вып. 176 (1). С. 37–46.
2. Гончаров П.Л. Оптимизация селекционного процесса // Повышение эффективности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений. Новосибирск: СибНИИРС СО РАСХН, 2001. С. 5–16.
3. Гребенникова И.Г., Степочкин П.И., Алейников А.Ф. Компьютерные технологии оценки селекционного материала яровых тритикале // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 9. С. 79–82.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 415 с.
5. Крупнов В.А. Проблемы создания модельного сорта // Селекция и семеноводство. 1981. № 9. С. 7–11.
6. Кузенко М.А., Гудкова Г.Н. Параметры идеотипа зимующего овса зернового направления // Новые технологии. 2015. Вып. 3. С. 116–125.
7. Лоскутов И.Г. Овес (*Avena L.*). Распространение, систематика, эволюция и селекция. СПб.: ГНЦ РФ ВИР, 2007. 336 с.
8. Мальчиков П.Н., Вьюшков А.А., Мясникова М.Г. Формирование моделей сортов твердой пшеницы для Средневолжского региона. Самара: Самар. научн. центр РАН, 2009. 112 с.
9. Новоселов С.Н. Философия идеотипа сельскохозяйственных культур. I. Методология и методика [Электронный ресурс] // Научный журнал КубГАУ. 2006. № 24 (8). URL: <http://ej.kubagro.ru/2006/08/pdf/27.pdf>.
10. Прядун Ю.П. Моделирование интенсивных идеотипов сортов ярового ячменя для Уральского региона // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 4 (84). С. 57–63.
11. Шеуджен А.Х., Куркаев В.Т., Онищенко Л.М. Региональная агрохимия. Северный Кавказ. Краснодар: КубГАУ. 2006. 502 с.
12. Щепетков А.А. К итогам работы по селекции зимующего гороха и зимующего овса // Сборник научных трудов. Вып. IV. Майкоп: Качество, 2001. С. 219–243.

REFERENCES:

1. Batalova G.A. World diversity as a basis for adaptive breeding of oats. Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2015; 176(1): 37–46. (In Russ.)
2. Goncharov P.L. Optimization of the breeding process // Improving the efficiency of breeding and seed production of agricultural plants. Novosibirsk: SibNIIRS SO RAAS, 2001: 5–16. (In Russ.)

3. Grebennikova I.G., Stepochkin P.I., Aleinikov A.F. Computer technologies for evaluating the breeding material of spring triticales. Achievements of Science and Technology of APK. 2012; 9: 79–82. (In Russ.)
4. Dospikhov B.A. Methods of field experience. Moscow: Agropromizdat, 1985. (In Russ.)
5. Krupnov V.A. Problems of creating a model variety. Breeding and seed production. 1981; 9: 7–11. (In Russ.)
6. Kuzenko M.A., Gudkova G.N. Parameters of the ideotype of wintering oats of the grain direction. New technologies. 2015; 3: 116–125. (In Russ.)
7. Loskutov I.G. Oats (*Avena L.*). Distribution, systematics, evolution and selection. St. Petersburg: GNTs RF VIR, 2007. (In Russ.)
8. Malchikov P.N., Vyushkov A.A., Myasnikova M.G. Formation of durum wheat varieties models for the Middle Volga region. Samara: Samar. scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2009. (In Russ.)
9. Novoselov S.N. Philosophy of the ideal type of agricultural crops. I. Methodology and methodology [Electronic resource]. Scientific journal of KubSAU. 2006; 24(8). URL: <http://ej.kubagro.ru/2006/08/pdf/27.pdf>. (In Russ.)
10. Pryadun Yu.P. Modeling of intensive ideotypes of spring barley varieties for the Ural region. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2020; 4(84): 57–63. (In Russ.)
11. Sheudzhen A.Kh., Kurkaev V.T., Onishchenko L.M. Regional agrochemistry. North Caucasus. Krasnodar: KubSAU, 2006. (In Russ.)
12. Shchepetkov A.A. To the results of work on the selection of wintering peas and wintering oats. Collection of scientific papers. Iss. IV. Maikop: Kachestvo, 2001. P. 219–243.

Информация об авторе / Information about the author

Кузенко Марина Валентиновна, ведущий научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства Научно-исследовательского института сельского хозяйства ФГБОУ ВО «Маикопский государственный технологический университет», кандидат сельскохозяйственных наук
 kuzenkomarina74@mail.ru
 тел.: +7 (903) 466 51 39

Marina V. Kuzenko, a leading researcher of the Department of Breeding and Primary Seed Production of the Research Institute of Agriculture of FSBEI HE «Maikop State Technological University», Candidate of Agricultural Sciences
 kuzenkomarina74@mail.ru
 tel.: +7 (903) 466 51 39