

УДК 633.13

ББК 42.112

К-89

*Кузенко Марина Валентиновна, заведующая отделом селекции и первичного семеноводства ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», г. Майкоп, e-mail; gnuaniish@mail.ru;*

*Гудкова Галина Николаевна, главный научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», г. Майкоп, e-mail; gnuaniish@mail.ru.*

## ПАРАМЕТРЫ ИДИОТИПА ЗИМУЮЩЕГО ОВСА ЗЕРНОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ

(рецензирована)

*В статье приводится анализ параметров наиболее продуктивных идиотипов – линий из питомника конкурсного испытания зимующего овса в ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ». Сорты различного генотипа отличаются величиной признаков, определяющих высокую продуктивность. Идиотип зимующего овса включает в себя количественные и качественные признаки лучших сортов и линий, созданных за последние десятилетия в условиях южно-предгорной зоны Северо-Западного Кавказа.*

***Ключевые слова:** идиотип, сорта и перспективные линии зимующего овса, зимостойкость, высота растений, продуктивная кустистость, устойчивость к полеганию и грибковым болезням, пленчатость, масса 1000 зерен, урожайность зерна.*

*Kuzenko Marina Valentinovna, head of the Department of selection and primary seed farming of FSBSI «Adygh SRIA», Maikop, e-mail; gnuaniish@mail.ru;*

*Gudkova Galina Nikolaevna, chief researcher of the Department of selection and primary seed farming of FSBSI «Adygh SRIA», Maikop, e-mail; gnuaniish@mail.ru;*

## THE IDIOTYPE PARAMETERS OF THE WINTER OATS OF GRAIN LINE

(reviewed)

*In article the analysis of parameters of the most productive idiotypes – lines from the nursery of competitive testing of winter oats in FSBSI «Adygh SRIA» is provided. Species of various genotype differ in the size of the signs defining high productivity. Idiotype of the winter oats includes quantitative and qualitative signs of the best species and lines created for the last decades in the conditions of the southern foothill zone of the Northwest Caucasus.*

***Keywords:** idiotype, species and perspective lines of the winter oats, winter hardiness, height of plants, productive shrubbyness, resistance to drowning and fungi diseases, mass of 1000 grains, productivity of grain.*

Самым главным требованием к сорту является его высокая продуктивность, которая зависит от функционального взаимодействия многих генетических, физиологических, биохимических и анатомо-морфологических систем. Высокопродуктивные растения, как правило, имеют и высокую экологическую

устойчивость, а все признаки онтогенетической адаптации растений находятся под генетическим контролем идиотипа [1].

Идиотип – совокупность всех наследственных факторов организма, включая генотип, плазмон и пластом [2]. Идиоадаптация – это приспособление растений к определенному узкому кругу условий, выработавшееся в процессе эволюции [3]. Привлекая в скрещивания отдаленные формы из разных мест обитания, селекционеры создают гибридные популяции, не прошедшие период адаптации, но проявляющие в различной мере в конкретных условиях испытаний высокую продуктивность и устойчивость к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды. Многолетние индивидуальные отборы по продуктивности и размножение перспективных линий в процессе селекции и семеноводства приводят к отбору наиболее приспособленных к условиям форм растений.

Зимующий овес – сравнительно молодая в селекционном отношении культура, имеет пока небольшой ареал возделывания. Высокие урожаи этой культуры, на уровне озимых зерновых культур и выше, получают в регионах с короткой мягкой зимой, куда и входит южно-предгорная зона Северо-Западного Кавказа. Зимующий овес является кормовой культурой двойного использования: на зеленый корм и на зерно. Зерно также используется в пищевой промышленности [4].

ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» находится у северной границы ареала возможного возделывания зимующего овса. Селекционная работа по этой культуре была начата А.А. Щепетковым в 1965 году с изучения мировой коллекции овса. За период до 2000 года было создано 7 кормовых укосных сортов [5]. Для разработки параметров модели идеального сорта двойного использования были проанализированы многолетние данные изучения сортов и линий с 1981-2000 гг. [6].

Почвенно-климатические условия проведения опытов характерны для южно-предгорной зоны Северо-Западного Кавказа. Это умеренно-континентальный климат и неустойчивое увлажнение, продолжительное жаркое лето и короткая умеренно-мягкая зима. Среднегодовая температура воздуха  $+10,5^{\circ}\text{C}$ , средняя многолетняя температура января  $-3,5^{\circ}\text{C}$ , а июля  $+22^{\circ}\text{C} \dots +24^{\circ}\text{C}$ . Максимальная температура достигает  $+38^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$ . Сумма эффективных температур –  $35-30^{\circ}\text{C}$ . Переход температуры воздуха через  $+5^{\circ}\text{C}$  отмечается во второй половине марта – начале апреля. В год выпадает 645-780 мм осадков, коэффициент увлажнения равен 0,3-0,4.

Годы изучения отличались погодными условиями вегетации. Благоприятными условиями осени характеризовались 2008 и 2009 годы, когда посев прошел в оптимальный срок – 3-я декада сентября. В 2010 году из-за обильных и продолжительных осадков в сентябре и октябре посев был проведен на полтора месяца позднее – 9 ноября, что сильно сказалось на кущении растений. Отличались эти годы и по условиям перезимовки. В 2009 году сравнительно теплая погода января и февраля сменилась очень влажным мартом (186% осадков к средней многолетней) и холодным апрелем, когда заморозки по утрам во второй и третьей декадах достигали минус  $7^{\circ}\text{C}$ , а растения уже были в фазе трубкования и сильно пострадали. Наиболее благоприятные условия перезимовки и развития растений в весенний период 2010 года (влажный апрель

– 144% осадков) способствовали формированию сравнительно высокой урожайности зерна. Уровень же продуктивности 2011 года был сравнительно низким из-за позднего получения всходов (26-29 декабря 2010 г.), сократившего продолжительность периода кущения.

Материалом для изучения были районированные сорта и лучшие линии питомника конкурсного испытания (12 номеров), выделенные из контрольного питомника по урожайности зерна. Конкурсное испытание зимующего овса закладывают по лучшему предшественнику в трехкратной повторности делянками 10 м<sup>2</sup>. Посев проводят в оптимальный срок, соблюдая оптимальную норму и глубину посева (3,5 млн. семян/га, на глубину 4 см). Стандарт – сорт Мезмай размещали через каждые 10 номеров, расположенных рендомизированно. Статистическая обработка данных проведена согласно методике полевого опыта [7].

Сорт Мезмай районирован по южно-предгорной зоне Краснодарского края в 1996 году, а с 2000 года является стандартом в ГСИ. Ботаническое описание – *Avenasativa – byzantinagrex., var. aristata Kr. – alba. Mordv.* Сорт является промежуточной формой между овсом посевным и византийским, среднеспелый, зернового и укосного направления. Вегетационный период 268-275 дней. Форма куста стелющаяся. Стебель прочный, низкорослый – 96 см. Листовая пластинка густо опушенная, восковой налет слабый, окраска темно-зеленая. Метелка длинная – 24,5 см, раскидистая, двухсторонняя, веточки слабо поникающие. Колоски содержат 2-3 цветка. Зерновка мелкая, серая, с белыми жилками, нижняя цветковая чешуя преимущественно с остью. Масса 1000 зёрен 28...31 г, пленчатость 25...28 %, зимостойкость и устойчивость к полеганию выше средней (7-9 баллов). Сорт устойчив к бактериозу, ржавчинам и пыльной головне.

В настоящее время селекция сортов зимующего овса имеет зерновое направление. Для характеристики идиотипа высокоурожайного сорта зернового направления был проведен анализ признаков растений лучших линий и сортов зимующего овса питомника конкурсного испытания за 2009-2011 годы.

Изучаемые признаки были сгруппированы в 3 блока:

– составление признаков, изучаемых непосредственно в поле: зимостойкость, урожайность зерна, высота растений, устойчивость к полеганию, устойчивость к поражению грибковыми болезнями: септориоз, пыльная головня, корончатая и стеблевая ржавчины.

– изучение результатов снопового анализа в лаборатории: продуктивная кустиность, длина метелки, число колосков, число зерен, масса зерна с метелки, масса зерна с растения, масса 1000 зерен, пленчатость зерна.

– биохимические анализы на содержание протеина и жира в зерне.

Основной лимитирующий в наших условиях признак – это сохранность растений после неблагоприятных условий перезимовки, то есть зимостойкость. Проводить отбор растений с высокой зимостойкостью на естественном фоне в условиях предгорной зоны Северо-Западного Кавказа крайне трудно, так как осенне-зимние условия часто не способствуют формированию у растений высокой морозостойкости, а зимние оттепели приводят к возобновлению вегетации растений. Продолжительное воздействие температуры ниже –8°C на узел кущения приводит к

гибели растений [5]. Однако под прикрытием снежного покрова растения овса остаются живыми даже при температуре ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ . Суровые условия зимнего периода наблюдаются один раз в 4-5 лет. Зимующие овсы, в отличие от ярового, имеют более длинный период яровизации, и не переходят в фазу трубкования в осенний период.

Несмотря на высокий балл перезимовки, урожайность зерна различается по годам. Максимальная урожайность отмечена в таблице 1 звездочкой. В 2009 г. наибольший урожай получен по линиям: 593-Н и 625-Н, в 2010 г. – по сортам Верный и Эколог, в 2011 г. – по сортам Гузерипль, Оштен и линиям 625-Н и 603-Н. Корреляция балла перезимовки с урожайностью зерна зимующего овса варьирует в пределах 0,04...0,32, так как условия осенне-зимнего периода сильно колеблются по годам [8].

Таблица 1 – Перезимовка и урожайность линий и сортов зимующего овса в питомнике конкурсного испытания (ФГБНУ АНИИСХ, 2009-2011 гг.)

Сорт, линия	2009		2010		2011		Средняя урожайность ц/га
	П	У	П	У	П	У	
Мезмай ст.	9	23,2	9	38,5	8	17,2	26,3
Подгорный	9	21,8	9	36,7	9	14,6	24,4
Верный	9	25,8	9	41,1*	8	16,5	27,8
Гузерипль	8	18,5	9	32,0	8	25,1*	25,2
Оштен	8	18,6	9	31,1	7	22,2	24,0
Эколог	9	25,7	9	40,9*	7	20,5	29,0*
567-Н	9	25,4	9	33,7	9	21,0	26,7
603-Н	9	25,1	9	37,2	8	25,6*	29,3*
593-Н	9	26,3*	9	37,1	8	27,8*	30,4*
236-Н-4	9	20,1	9	38,1	8	22,1	26,8
769-Н	8	19,1	8	34,5	7	11,9	21,8
625-Н	9	27,0*	8	30,8	9	22,4	26,7
НСР-05		1,8		2,2		2,6	2,2

**Примечание:** П – перезимовка (балл), 9 – высокая, 5 – средняя. У – урожайность, ц/га, \* – отмечены сорта с максимальной урожайностью.

Другим важным признаком, определяющим уровень урожайности, является устойчивость к полеганию, которая зависит в разные годы от высоты растений от 25% до 55% и имеет отрицательную корреляцию с высотой на уровне  $-0,47...-0,74$  [8]. В питомник конкурсного испытания отбираются урожайные линии с высоким баллом устойчивости (табл. 2). Устойчивость на уровне 7...9 баллов имеют сорта и линии (Мезмай, Подгорный, 625-Н) с высотой растений 85-90 см.

«Первоочередной задачей селекции в условиях увлажненного Северного Кавказа является селекция на иммунитет к ржавчинам» – писал Н.И. Вавилов [9].

Вновь созданные сорта должны обладать достаточно высокой устойчивостью к поражению наиболее вредоносными грибковыми болезнями. Браковка на ранних этапах отбора приводит к созданию сортов, относительно устойчивых к болезням даже во время эпифитотий на естественном фоне без обработки фунгицидами. Обычно отмечаются поражения растений овса септориозом, корончатой и линейной ржавчиной и ввиду отсутствия предпосевной обработки семян пыльной головней. В таблице 2 приводится оценка устойчивости к поражению этими болезнями за период, взятый для анализа параметров. Устойчивостью к поражению болезнями характеризуются сорт Верный, линии: 567-Н, 603-Н и 625-Н.

Таблица 2 – Устойчивость зимующего овса к полеганию и болезням (ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», 2009-2011 гг.)

Сорт, линия	Высота растений, см	Устойчивость (балл) к:				
		полеганию	септориозу	корончатой ржавчине	линейной ржавчине	пыльной головне
Мезмай ст.	86-94	7-9	5	9	9	9
Подгорный	58-64	7-9	5	7	7	7
Верный	82-107	7-7	7	7	7	9
Гузерибль	76-81	5-5	5	5	3	9
Оштен	75-91	5-9	5	7	7	9
Эколог	75-91	5-7	5	5	7	7
567-Н	83-86	5-7	7	9	9	9
603-Н	85-87	7-7	7	9	7	9
593-Н	86-81	5-5	5	7	5	7
236-Н	93-95	7-7	5	5	4	9
769-Н	74-83	5-7	7	5	9	7
625-Н	80-95	7-9	7	9	9	9

Зимующий овес сильно кустится, используя длительный осенне-зимне-весенний период. Перед уходом в зиму, в конце ноября в растениях насчитывается по 5-7 побегов, а в конце февраля уже 13-17 побегов. После фазы трубкования побеги, отстающие в развитии на 2-3 этапа органогенеза, начинают отмирать и к полному созреванию зерна на растении остается 4-5 побегов, из них продуктивных, с озерненной метелкой всего 2-3.

Продуктивная кустистость определяется генотипом на 12%, условиями вегетации на 58%, а взаимодействием среды и генотипа на 29% [5]. Наибольшее количество продуктивных побегов в нашей выборке было у сорта Оштен и линии 236-Н.

Урожайность зерна складывается из таких элементов структуры урожая как продуктивная кустистость, число зерен в метелке, масса 1000 зерен – параметры второго блока (табл. 3). Вес зерна с метелки зависит от числа колосков и числа зерен в ней. При индивидуальном отборе в селекционной работе используют длину метелки и число колосков в ней.

Длина метелки, по нашим исследованиям, определяется генотипом на 60%. Длинную продуктивную метелку имели линии 567-Н и Эколог, сравнительно короткую, но продуктивную метелку 236-Н (длина 19,5 см, масса зерна с растения 3,7 г). Общая урожайность зерна с единицы площади зависит в большей мере от массы зерна с растения, чем от массы зерна с одной метелки ( $r = 0,56$ ,  $r = 0,22$ , соответственно). Масса зерна с растения связана с числом зерен с метелки и массой 1000 зерен, что видно в таблице 3. Число колосков имеет высокую связь с числом зерен: максимальное число колосков и зерен у линии 567-Н, минимальное у сорта Оштен и линии 593-Н.

Таблица 3 – Элементы продуктивности овса зимующего (ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», 2009-2010 гг.)

Сорт, линия	Продуктивная кустистость, шт.	Длина метелки, см	Число, шт.		Масса, г		Пленчатость, %
			колосков	зерен	с одного растения	1000 зерен	
Мезмай ст.	2,25	23,9	33,6	62,5	2,8	34,3	23,5
Подгорный	2,35	19,2	31,4	48,5	3,0	35,2	22,5
Верный	2,25	24,0	34,6	57,2	2,6	29,0	24,5
Гузерибль	2,15	18,2	36,0	65,8	2,8	30,9	22,3
Оштен	2,40*	16,8	23,2	43,5	2,6	32,2	26,7
Эколог	2,20	27,2*	36,8	56,2	3,0	31,0	21,8*
567-Н	2,25	26,9*	38,2*	63,6	3,2*	35,4	23,1
603-Н	2,15	23,8	37,2	67,7*	3,0	30,3	22,8
593-Н	2,25	15,7	25,4	40,9	1,8	29,6	23,5
236-Н	2,65*	19,5	35,7	69,2*	3,7*	39,8*	22,8
769-Н	2,10	17,2	34,2	57,0	2,2	30,8	23,2
625-Н	2,40*	14,0	33,9	48,6	2,3	33,6	25,0
НСР 05	0,15	1,0	1,8	11,5	0,3	8,9	3,0

\* – отмечены наилучшие параметры признаков.

Масса 1000 зерен определяется средой на 23%, генотипом на 47% и их взаимодействием на 29% [8]. Сорта укосного направления отличаются сравнительно мелким зерном. Среди районированных сортов более крупное зерно характерно для сорта Подгорный. Наибольшую массу зерен в выборке в среднем за 2 года имели линии 567-Н и 625-Н (35,4 и 33,6, соответственно). Для селекции на зерно необходимо отбирать более крупнозерные линии, так как вес пленки (пленчатость) имеет высокую отрицательную корреляцию с массой зерна [8, 9], которая уменьшается при засушливых условиях созревания, и при полегании в избыточно влажных. В колоске зерна отличаются по размерам: нижнее зерно крупнее с меньшим процентом пленки [3]. Для идиотипа зернового направления нужно отбирать линии с массой 1000 зерен более 30 г и пленчатостью зерна менее 22%.

В третий блок параметров входит исследование биохимического состава зерна, так как химический состав любой продукции для пищевых и кормовых

целей имеет большое значение для определения питательности и экологической безопасности. Для определения этих параметров мы использовали данные, полученные в годы передачи сорта Оштен.

В таблице 4 даны пределы варьирования содержания белка и жира в зерне районированных сортов за ряд лет. Наибольшим содержанием протеина отличался сорт Оштен, высокие показатели жира характерны для сорта Верный. На основании этих данных считаем, что идиотип должен иметь содержание протеина в зерне более 13%, а жира не менее 7%.

Таблица 4 – Содержание протеина и жира в зерне районированных сортов зимующего овса, % на сырое вещество (ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», 2000-2006 гг.)

Сорт	Протеин		Жир
	9,6-10,2	9,7	
Мезмай	9,6-10,2	9,7	7,2
Гузерибль	6,9-9,8	8,4	6,7
Верный	9,8-11,9	11,3	9,2
Оштен	9,2-14,1	13,3	5,1

Подводя итоги изучения параметров наиболее урожайных по зерну линий из питомника конкурсного испытания, требования к идиотипу следующие: устойчивость к неблагоприятным условиям перезимовки на уровне сорта Подгорный и линии 567-Н (7-9 баллов), устойчивость к полеганию 7-9 баллов при высоте растений 85-90 см, устойчивость к поражению ржавчинами и пыльной головней на уровне стандарта Мезмай и линий 567-Н и 625-Н, продуктивная кустистость не менее 2,5 побегов на растение, длина метелки не менее 25 см, число колосков более 35 штук, число зерен не менее 50 штук, масса зерна с одного растения не менее 3 г, масса 1000 зерен более 30 г, пленчатость зерна не более 22%, содержание протеина в зерне более 13%, а жира – не менее 7%.

В задачу селекции входит получить сорт, максимально отвечающий основным параметрам модели идиотипа.

#### *Литература:*

1. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. Эколого-генетические основы. Киев: Штиинница, 1988. 767 с.
2. Гуляев Г.В., Мальченко В.В. Словарь терминов по генетике, цитологии, селекции, семеноводству, почвоведению. Москва: Россельхозиздат, 1983. 210 с.
3. Богород В.Б., Нехлюдова А.С. Краткий словарь биологических терминов. Москва: Агропромиздат, 1963. 336 с.
4. Культурная флора. Т. 2. Ч. 3. Овес / Родионова Н.А. [и др.]. Москва: Колос, 1994. 367 с.
5. Щепетков А.А., Щепеткова В.П. К итогам работы по селекции зимующего гороха и зимующего овса // Сборник научных трудов. Вып. IV. Майкоп: Качество, 2001. С. 219-243.
6. Гудкова Г.Н. Параметры модели продуктивного идиотипа зимующего овса // Вестник Адыгейского государственного университета. 2003. № 1/3(11). С. 45-48.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия: учебное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Высшая школа, 1980. 293 с.

8. Джохадзе Ю.Н. Характеристика коллекционных образцов зимующего овса и разработка модели сорта для предгорной зоны Северного Кавказа: автореф. дис. ... на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. Краснодар, 2008. 19 с.

9. Вавилов Н.И. Селекция устойчивых сортов как основной метод борьбы с ржавчиной // Избранные труды. Т. 4. Краснодар, 1964. С. 414-429.

#### **References:**

1. Zhuchenko A.A. *Adaptive potential of cultural plants. Ecological and genetic bases.* Kiev: Shtiinnitsa, 1988. 767 p.

2. Gulyaev G. V., Malchenko V. V. *The dictionary of terms on genetics, cytology, selection, seed farming, soil science.* Moscow: Rosselkhozizdat, 1983. 210 p.

3. Bogorod V. B., Nekhlyudova A. S. *Short dictionary of biological terms.* Moscow: Agropromizdat, 1963. 336 p.

4. *Cultural flora.* V. 2. P. 3. Oats / Rodionova N. A. [etc.]. Moscow: Kolos, 1994. 367 p.

5. Shchepetkov A.A., Shchepetkova V.P. *To the results of work on selection of the winter peas and winter oats// Collection of scientific works. Iss. IV. Maikop: Quality, 2001. P. 219-243.*

6. Gudkova G. N. *Parameters of model of a productive idiootype of the winter oats// Bulletin of Adygh state university. 2003. No. 1/3(11). P. 45-48.*

7. Lakin G. F. *Biometrics: manual. 3rd ed., rev. and add.* Moscow: The higher school, 1980. 293 p.

8. Dzhokhadze Yu.N. *The characteristics of collection samples of the winter oats and development of model of a grade for the foothill zone of the North Caucasus: abstr. diss. ... Cand. of Agricult. sciences. Krasnodar, 2008. 19 p.*

9. Vavilov N. I. *Selection of steady species as a main method of fight against a rust// Selected works. V. 4. Krasnodar, 1964. P. 414-429.*