

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН ОВСА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Ключевые слова: овёс, степная зона, изменчивость, метеорологические условия, посевные качества зерна.

Введение

Многовековой опыт человечества свидетельствует о важности использования семян высокого качества для получения устойчивых урожаев сельскохозяйственных растений. Поэтому при составлении системы земледелия с семеноводческой спецификой необходимо учитывать факторы и условия формирования биологического потенциала качества семян. Основные факторы, модифицирующие условия формирования биологического потенциала качества семян – генетические, технологические и природные [1]. В результате перехода к разрешительному принципу регистрации сортов появилась у производителей возможность выбирать для своих конкретных условий сорта из значительно большого их набора. Особое значение здесь приобрела адресность сорта. Адресность сорта невозможна без всестороннего его изучения в конкретной почвенно-климатической зоне, в том числе и на способность формировать семена с высокими посевными кондициями [2].

Цель исследования – провести сравнительную оценку сортов овса на посевные качества в условиях степной зоны средней Сибири.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1) выявить влияние генотипических особенностей сортов на вариабельность посевных качеств семян овса;

2) определить влияние метеорологических условий на изменчивость посевных качеств семян овса.

Объекты и методы исследования

Опыты проводились в 2001-2010 гг. в степной зоне Республики Хакасия. Работа выполнялась в рамках договора между ХГУ им. Н.Ф. Катанова и инспектурой ГК по сортоиспытанию и охране селекционных достижений по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва.

Конкурсное сортоиспытание проведено второй культурой после пара по предшественнику пшеница. Площадь учётных делянок – 25 м². Повторность – четырехкратная.

Почва опытного поля по содержанию подвижных элементов питания характеризуется средним содержанием подвижного (нитратного) азота (7-8,8 мг/кг), средней обеспеченностью подвижным фосфором (48-141 мг/кг) и средним уровнем обеспеченности обменным калием (141-175 мг/кг) по Мачигину.

Сопоставляя суммы осадков в годы исследования за период «посев – восковая спелость», можно заключить, что более засушливыми были 2001, 2005 и 2007 гг., хорошо увлажненными – 2003, 2004 и 2008 гг.

В конкурсном сортоиспытании испытывали от 7 до 16 сортов. Посевные качества семян сортов Сельма, Саян, Талисман и Тубинский, прошедших испытание в течение 10 лет, проанализированы в двухфакторном дисперсионном комплексе (4x10) для расчета вклада факторов «год», «сорт» и их взаимодействий.

Анализ всхожести проводили 1 ноября. Влажность определяли после первичной обработки зерна.

Для расчета количественной изменчивости показателей использован вариационный анализ, для расчёта вклада изучаемых факторов – двухфакторный дисперсионный анализ по методике в изложении Б.А. Доспехова [3].

Статистическая обработка данных проведена с помощью пакета программ FieldExpert Д.Н. Акимова [4].

Результаты исследований и их обсуждение

В исследовании рассмотрены показатели: масса 1000 зёрен, влажность и всхожесть семян 30 сортов, прошедших испытание в различные годы. Следует отметить, что для сравнения данных по годам нет достаточных оснований, так как частично менялся набор сортов. Однако общие тенденции изменчивости показателей

можно выделить и оценить в разрезе лет. Для оценки групповой изменчивости был выбран вариационный анализ и, в частности, коэффициент вариации, который позволил сравнить колебания признаков разной размерности. Величина коэффициента вариации (V , %) по массе 1000 зёрен значительно колебалась по годам. Так, в 2001-2002 гг. изменчивость показателя была низкой ($V > 10\%$), в 2003, 2005, 2006 и 2010 гг. – средней (V от 10 до 20%) и 2004, 2007, 2008 и 2009 гг. – высокой ($V < 20\%$) (табл. 1). Увеличение коэффициента вариации в 2003-2010 гг. вызвано включением в испытание голозёрных форм овса, масса 1000 зёрен которых существенно ниже плёнчатых. Так, в 2003-2008 гг. сорт овса Тюменский голозёрный формировал массу 1000 зёрен от 15,1 г (2004 г.) до 24,2 г (2003 г.). В 2001-2010 гг. большинство плёнчатых форм имели массу 1000 зёрен более 30 г. Выделился сорт Аргумент, который в 2002-2004 гг. показал массу 1000 зёрен от 43,7 до 44,3 г.

В 2005-2008 гг. не отмечено сортов, масса 1000 зёрен которых превысила 40,0 г. В 2009 г. плёнчатые сорта Егорыч, Иртыш 23, Креол и Таёжник имели массу 1000 зёрен более 40,0 г и в 2010 г. – сорт Егорыч.

Характеризуя ресурсный потенциал селекционных сортов овса, прошедших испытание в 2001-2010 гг. по массе 1000 зёрен, следует отметить, что максимальное выражение признака отмечено в пределах 44,3 г (Аргумент, 2004 г.). Для более аргументированного сравнения сорта овса следует подразделять на плёнчатые и голозёрные формы. В настоящем исследовании в целом отмечено превышение плёнчатых над голозерными формами. Максимальное выражение признака у голозёрных форм овса отмечено в 2006 г. у сорта Тюменский голозёрный (23,1 г).

Для получения представления о доле влияния фактора «год» в общей дисперсии признака проведен двухфакторный дисперсионный анализ статистического комплекса, состоящего из четырёх сортов и 10 лет испытания. Установлено, что действие и взаимодействие изучаемых факторов было существенно по F-критерию при 5%-ном уровне значимости. Для сравнения средних значений рассчитаны НСР05 «годы» равно 0,24 г, «сорта» – 0,15 и «годы x сорта» – 0,10 г.

В дисперсионном комплексе голозёрные формы не представлены.

Вклад фактора «год» в общую дисперсию составил 37% (рис. 1). Отмечены существенные колебания массы 1000 зёрен по годам. Наиболее благоприятные условия для формирования признака были в 2009 и 2007 гг. Средняя по опыту масса 1000 зёрен, соответственно, составила 38,5 и 37,3 г.

Таблица 1
Основные статистические показатели по признаку «масса 1000 зёрен»

Годы	Масса 1000 зёрен, г		$\bar{x} \pm tS_x$, г	V, %	n
	min	max			
2001	30,1	40,1	34,5±2,3	9,6	10
2002	35,5	44,0	38,9±1,2	5,8	16
2003	24,2	43,7	34,9±3,0	14,4	13
2004	15,1	44,3	33,6±5,2	23,1	11
2005	22,8	36,7	32,0±3,8	16,0	9
2006	23,1	40,0	34,8±4,9	15,6	7
2007	21,0	39,2	33,8±4,8	20,2	10
2008	18,6	39,6	31,0±5,0	25,7	12
2009	19,9	42,8	34,6±5,4	25,9	13
2010	22,2	43,9	34,8±3,6	17,5	13

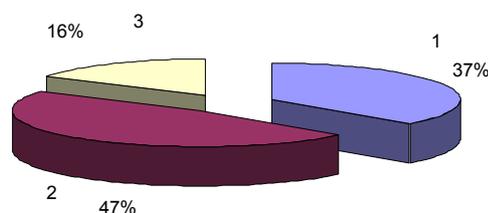


Рис. 1. Вклад факторов в изменчивость массы 1000 зёрен, %:
1 – год; 2 – сорт; 3 – год x сорт

В 2001-2002 гг. средняя масса 1000 зёрен не превышала 34,0 г.

В группе из четырех сортов наиболее крупнозёрными по результатам испытания были Сельма (36,2 г) и Тубинский (37,0 г). Вклад фактора «сорт» в общую изменчивость признака составил 47% (рис. 1).

Отмечено взаимодействие «год x сорт», которое на 16% определяло проявление признака. Отмечается специфическая реакция сортов на изменение условий выращивания. Так, сорт Сельма показал наиболее высокую массу 1000 зёрен в 2007 г. (39,1 г), сорта Саян и Талисман – в 2009 г. (39,0 и 38,27 г соответственно) и сорт Тубинский – 2003 г. (39,4 г).

Изменчивость показателя «влажность семян» в выборках изучаемых сортов была незначительной ($V > 10\%$) (табл. 2).

Как указывалось выше, нет достаточных оснований для сравнения средних показателей по годам ($\bar{x} \pm tS_x$). Все же имеется возможность проследить тенденции варьирования влажности семян в це-

лом по опыту. В 2001 и 2008 гг. влажность семян в уборку отмечена в пределах 19,0%, в 2002, 2003 и 2008 гг. – в пределах 18,0%, в 2004 г. – 16,0% и 2008-2009 гг. – 14,0%.

Различия по сортам в отдельные годы исследования были значительными. Так, в 2008 г. сорт Помор имел влажность семян в уборку 19,8%, а сорт Мустанг – 16,7%, в 2002 г. сорт Сельма превышал по влажности сорт Малыш на 2,7%.

Доминирующий вклад в изменчивость влажности семян вносил фактор «год». Вклад данного фактора в общую изменчивость составил 96% (рис. 2).

Тенденции по изменчивости влажности семян четырёх сортов имели аналогичную направленность, как и в расширенной выборке.

Так, в 2001 г. в целом по опыту влажность семян была в пределах 18,3%, что на 4,9% больше, чем в 2010 г.

Средние показатели влажности семян сортов Сельма, Саян, Талисман и Тубинский находились в диапазоне от 16,3 до 16,6%. Соответственно, вклад фактора «сорт» составил 2%. Отмечен низкий вклад в общую изменчивость и взаимодействия «год x сорт» (рис. 2). Расчёты показали, что действие и взаимодействие изучаемых факторов было существенно при 5%-ном уровне значимости. НСР₀₅ фактора «годы» равно 0,10%, фактора «сорта» – 0,06% и взаимодействия «годы x сорта» – 0,04%.

Изменчивость показателя «всхожесть семян» была незначительной, коэффициент вариации не превышал 10%. Аномальным годом по формированию всхожести семян был 2006 г. Коэффициент вариации находился в пределах 49,3% (табл. 3).

Одной из причин низкой всхожести семян в 2006 г. могла быть теплая с обильными осадками погода в период от вымётывания до восковой спелости. Это способствовало появлению сильного подгона, зерновая масса которого и повлияла на лабораторную всхожесть.

Нормативные требования Национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортные и посевные качества. Общие технические требования» устанавливают всхожесть семян овса в нижнем пределе для партий РСт 87%, то есть их можно использовать для производства товарной продукции.

Этому требованию в 2001 г. не отвечали сорта Тулунский 19 (86%), Иртыш

21(86%), в 2003 г. – Левша (68%), Тюменский голозёрный (86%), Талисман (85%), Журавлёнок (66%), Тулунский 19 (86%) и Малыш (86%). В 2006 г. только сорт Тюменский голозёрный отвечал нормативным требованиям. В 2007 г. отмечена лабораторная всхожесть ниже 87% только у сорта Сиг (73%), в 2009-2010 гг. – Саян (83 и 81% соответственно).

Таблица 2
Основные статистические показатели по признаку «влажность семян»

Годы	Влажность семян, %		$\bar{x} \pm tSx$, %	V, %	n
	min	max			
2001	17,3	18,9	18,2±0,4	3,0	10
2002	16,5	19,2	17,6±0,4	4,6	16
2003	16,5	18,1	17,4±0,3	3,0	13
2004	15,1	16,3	15,8±0,2	2,4	11
2005	17,9	18,4	18,2±0,1	0,9	9
2006	16,1	16,9	16,4±0,3	1,7	7
2007	15,0	15,8	15,5±0,2	2,1	10
2008	16,7	19,8	17,7±0,6	5,6	12
2009	12,5	14,7	13,3±0,4	5,1	13
2010	13,1	14,0	13,4±0,2	2,8	13

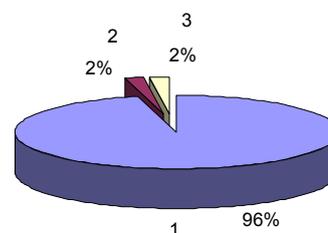


Рис. 2. Вклад факторов в изменчивость влажности зерна, %:
1 – год; 2 – сорт; 3 – год x сорт

Сопоставив $\bar{x} \pm tSx$ по годам, можно отметить, что всхожесть семян сильно варьирует по годам. Так, в 2006 г. в целом по опыту она была только 60,4±26,7%, а в 2005 г. – 98,0±0,7% (табл. 3).

На основе дисперсионного анализа установлено, что в данном опыте разности между любыми средними, превышающими для фактора «годы» 0,50%, фактора «сорта» – 0,32% и взаимодействия «годы x сорта» – 0,20%, значимы при 5%-ном уровне.

Вклад фактора «год» на 71% определял формирование всхожести семян и фактор «сорт» – на 16% (рис. 3). Средняя всхожесть семян за 10 лет учёта отмечена у сортов Сельма 89,9%, Саян – 83,8, Талисман – 87,8% и Тубинский – 90,6%. Отмечена неоднозначная реакция сортов на условия выращивания в годы исследования. Наиболее высокое проявление показателя было отмечено по сорту Тубинский в 2008 г., сорту Саян –

2002 г. и сортам Сельма и Талисман – 2009 г. Соответственно, взаимодействие «год x сорт» было существенным и составило 11%.

Таблица 3

Основные статистические показатели по признаку «всхожесть семян»

Годы	Всхожесть семян, %		$\bar{x} \pm tSx$, %	V, %	n
	min	max			
2001	86	93	89,8±2,1	3,3	10
2002	87	98	93,4±3,1	4,7	10
2003	66	95	86,1±4,2	9,3	16
2004	92	99	96,8±1,6	2,3	11
2005	97	99	98,0±0,7	1,0	7
2006	10	93	60,4±26,7	49,3	7
2007	73	99	90,6±5,1	8,0	10
2008	81	98	93,3±3,1	5,4	12
2009	88	99	95,0±1,8	3,3	14
2010	89	96	93,3±1,4	2,4	13

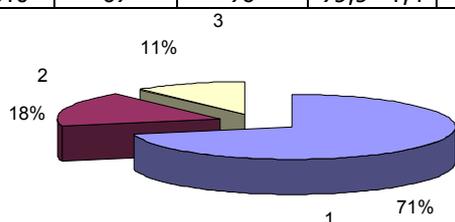


Рис. 3. Вклад факторов в изменчивость всхожести семян, %:
1 – год; 2 – сорт; 3 – год x сорт

В заключение следует отметить, что метеорологические условия существенно влияют на формирование посевных качества семян в степных условиях средней Сибири. Для гарантированного получения семян высокими посевными кондициями предпочтительнее использовать сорта Вулкан, Бахус, Новосибирский 80 и Ача. Предусмотреть в технологии производства приёмы по снижению влажности семенного зерна.



Выводы

1. Вклад фактора «год» в общую изменчивость массы 1000 зёрен составил 37%, фактора «сорт» – 47% и взаимодействия «год x сорт» – 16%. Максимальное выражение массы 1000 зёрен у плёчатых форм было в пределах 44,3 г и голозёрных – 23,1 г.

2. Доминирующий вклад в изменчивость влажности семян вносил фактор «год». Вклад данного фактора в общую изменчивость составил 96%. Изменчивость показателя отмечалась в годы исследования в пределах от 13,3 до 18,2%.

3. Вклад фактора «год» на 71% определял формирование всхожести семян, фактор «сорт» – на 16 и взаимодействие «год x сорт» – 11%.

Всхожесть семян овса варьирует по годам от 60,4±26,7 до 98,0±0,7%.

Библиографический список

1. Малько А.М. Научно-практические основы контроля качества и сертификации семян в условиях рыночной экономики / А.М. Малько. – М., 2004. – 288 с.
2. Основы сертификации семян сельскохозяйственных растений и её структурные элементы. – М., 2005. – 180 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
4. Акимов Д.Н. Программа обработки данных полевого опыта FieldExpert v1.3 Pro. [Электронный ресурс]. – Приклад. программа (728 Кб) / Д.Н. Акимов / ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий», Отраслевой фонд алгоритмов и программ, номер ФАП 9455 от 14.11.2007. – 1 электрон. диск (CD-ROM). – Системные требования: MS Excel 2003 или выше; диск-код CD-ROM; - Загл. с этикетки диска.

УДК 633.1:631.5(470.6)

Х.М. Назранов

ОПТИМИЗАЦИЯ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА ПРИ АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Ключевые слова: сроки посева, норма высева, озимый тритикале, эффектив-

ность, система удобрений, подкормки, предшественник.