

11. Дояренко А.Г. К изучению структуры почвы как соотношения некапиллярной и капиллярной скважности и её значение в плодородии почвы / А.Г. Дояренко // Избранные сочинения. – М.: Изд-во с.-х. лит-ры, 1963. – С. 196-140.

12. Качинский Н.А. Физика почв / Н.А. Качинский. – М., 1970. – С. 3-80.

13. Мичурин Б.Н. Связь содержания влаги со всасывающим давлением и плотностью почвы / Б.Н. Мичурин // Теоретические вопросы обработки почвы. – Л., 1968. – С. 40-44.

14. Ревут И.Б. Вопросы теории обработки почвы / И.Б. Ревут // Теоретические вопросы обработки почвы. – Л., 1968. – С. 7-10.

15. Чащина Н.И. Микроморфологическое строение и характер порозности каштановых супесчаных почв Кулундинской степи / Н.И. Чащина // Генетические особенности и вопросы плодородия почв Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1972. – С. 137-146.

16. Панфилов В.П. Наименьшая влагоемкость супесчаных каштановых почв /

В.П. Панфилов, Н.И. Чащина // Физика почв Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1971. – С. 61-76.

17. Панфилов В.П. Водно-физическая характеристика почв Кулунды в связи с орошением / В.П. Панфилов // Кулундинская степь и вопросы её мелиорации. – Новосибирск: Наука, 1972. – С. 81-109.

18. Акуленко Ю.Н. Инженерно-гидрологические условия мелиорации на юге Сибири / Ю.Н. Акуленко. – Красноярск, 1985. – 128 с.

19. Акуленко Ю.Н. Проблемы орошения земель равнинного Алтая / Ю.Н. Акуленко, В.И. Бивалькевич. – Барнаул, 1995. – 184 с.

20. Юферов В.А. Безотвальная обработка почвы / В.А. Юферов. – М.: Россельхозиздат, 1965. – 86 с.

21. Измаильский А.А. Влажность почвы парового поля / А.А. Измаильский // Избранные сочинения. – М.: Госуд. изд-во с.-х. лит-ры, 1949. – С. 226-233.

22. Вериго С.А. Почвенная влага / С.А. Вериго, Л.А. Разумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1973 – С. 118-119.



УДК 633.16 (571.513)

**А.Н. Кадычegov,  
А.Н. Бородыня**

## УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА В СТЕПНЫХ УСЛОВИЯХ ХАКАСИИ

**Ключевые слова:** овёс, метеорологические условия, фенотипическая изменчивость, урожайность зерна, степная зона, дисперсионный анализ, вклад факторов.

### Введение

В мире овес возделывают на площади 26 млн га при средней урожайности 1,7 т/га. В Сибири овёс занимает площади около 1,5 млн га, Красноярском крае – около 200 тыс. га [1]. Площадь под данной культурой в Республике Хакасия в настоящее время незначительная. Так, в 2009 г. она была в пределах 28171 га. В связи с развитием мясного скотоводства в Республике Хакасия в последние годы отмечается тенденция увеличения посевных площадей зернофуражных культур, в том

числе и овса. В зоне проведения исследования посевная площадь под овсом в 2009 г. составляла 5571 га при средней урожайности 1,62 т/га.

### Объекты и методы исследования

Опыты проводились в 2001-2009 гг. 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.

Размещение полевых опытов проведено на Ширинском ГСУ.

Опыты закладывались по методике государственного сортоиспытания, утвержденной Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охра-

не селекционных достижений (1989). Конкурсное сортоиспытание проведено второй культурой после пара по предшественнику пшеница.

Размещение делянок рендомизированное, двухярусное. Площадь учётных делянок – 25 м.<sup>2</sup> Защитная полоса – 15 м. Повторность – четырехкратная.

В конкурсном сортоиспытании испытывали от 7 до 16 сортов. Урожайность пяти сортов, прошедших испытание в течение девяти лет проанализирована в двухфакторном дисперсионном комплексе (5 x 9) для расчета вклада факторов «год», «сорт» и их взаимодействий.

Посев проводили в первой половине мая с учётом зональной технологии.

Обработка зернового предшественника включала отвальную весновспашку на глубину 10-12 см, культивацию на глубину заделки семян. Между предпосевной обработкой и посевом разрыв составлял не более 4-5 дней.

Посев конкурсного испытания проводился сеялкой СН-16, и уборка – комбайном САМРО-500.

Первичную очистку и сортировку зерна осуществляли на зерноочистительной машине «Петкус Гигант».

Для расчета количественной изменчивости показателей использован вариационный анализ, для расчёта вклада изучаемых факторов – двухфакторный дисперсионный анализ по методике в изложении Б.А. Доспехова [2].

Статистическая обработка данных проведена с помощью пакета программ Field Expert Д.Н. Акимова [3].

### Результаты исследований и их обсуждение

Оценка урожайности овса представлена в таблице 1.

С использованием вариационного анализа проведена групповая оценка изменчивости урожайности по годам. Коэффициент

вариации (V, %) изменялся в разрезе лет от низкого (2001 г.) до высокого значения (2002-2009 гг.). Наиболее высокая вариабельность урожайности в выборке сортов отмечена в 2005 г. Коэффициент вариации (V) находился в пределах 36,65%.

Следует отметить, что нет достаточных оснований для строгого сравнения урожайности по годам, так как имелись различия в выборках изучаемых сортов. Все же можно сделать некоторые общие выводы по влиянию условий выращивания на формирование урожая. Так наиболее урожайным для овса в степных условиях юга средней Сибири был 2003 г. Урожайность составила 2,74 т/га. Урожайность более 2,00 т/га также отмечена в 2004 и 2009 гг.

Наиболее неблагоприятные условия для формирования урожайности сложились в 2005 и 2008 гг., уровень которой составил по опыту, соответственно, 0,33 и 0,90 т/га.

Урожайность овса в разрезе сортов в 2001 г. находилась в пределах от 0,32 т/га (Тюменский голозёрный) до 1,55 т/га (Малыш). В 2002 г. различия колебались от 0,22 т/га (Тюменский голозёрный) до 1,31 т/га (Половец). В 2003 г. из 13 сортов 6 сформировали урожайность более 3,0 т/га. Сорт Писаревский имел показатель в пределах 3,65 т/га, который в целом по опыту был наиболее высоким. В 2004 г. варьирование по уровню урожайности колебалось от 1,28 т/га (Левша) до 2,90 т/га (Саян). Более 2,0 т/га имели урожайность сорта Сельма, Аргумент, Журавленок, Иртыш 21, Льговский 72, Саян, Талисман, и Тубинский.

Как указывалось выше, в 2005 г. урожайность овса была очень низкой. Уровень урожайности колебался в пределах от 0,10 т/га (Тюменский голозёрный) до 0,48 т/га (Талисман).

Таблица 1

Параметры количественной изменчивости урожайности овса, т/га

Годы	min	max	$\bar{x} \pm tSx$	V, %	n
2001	0,32	1,55	1,39±0,10	8,97	10
2002	0,22	1,31	1,02±0,17	30,60	16
2003	0,80	3,65	2,74±0,54	32,56	13
2004	1,28	2,90	2,18±0,29	20,09	11
2005	0,10	0,48	0,33±0,09	36,65	9
2006	0,70	1,82	1,58±0,38	26,72	7
2007	0,10	2,25	1,69±0,29	24,42	10
2008	0,50	1,19	0,9±0,17	29,91	12
2009	1,48	2,51	2,02±0,30	24,71	13

Характеризуя урожайность культуры в 2006 г., следует отметить, что она изменялась от 0,70 т/га (Тюменский голозёрный) до 1,82 т/га (Тубинский). Основная группа сортов (5 из 7) имела урожайность в пределах 1,78-1,82 т/га.

В 2007 г. наименьшая урожайность по группе сортов отмечена у сорта Голец (0,10 т/га). Более 2,0 т/га сформировали урожайность сорта Сельма и Саян.

В 2008 г. уровень показателя колебался от 0,50 (Помор) до 1,119 т/га (Тубинский). В 2009 г. при средней урожайности по опыту 2,02 т/га отмечены различия между максимальным и минимальным значением признака в пределах 1,03 т/га. Так, сорт Тубинский сформировал урожайность 2,51 т/га и Тюменский голозёрный 2 – только 1,48 т/га.

По результатам трёх и более лет испытания формировали средний урожай более 2,0 т/га сорта Журавлёнок, Иртыш 21 и Тигровый. Данные формы рекомендуются для использования в качестве источников на повышенную урожайность.

В исследовании совокупность природных факторов рассмотрена как специфическое влияние фактора «год». При этом брали во внимание, что пестрота почвенного плодородия была незначительной из-за ограниченности площади опытного поля. При возделывании культуры в годы исследования технология не изменялась. Определив роль указанного фактора, можно охарактеризовать влияние в целом метеорологических, почвенных и других неучтенных в опыте условий на формирование урожайности (табл. 2, рис.).

Наиболее высокий вклад в формирование урожайности вносил фактор «год». Вклад данного фактора в изменчивость признака составил 59%.

В наборе 5 сортов, прошедших испытание в 2001-2009 гг., сохранились общие тенденции изменения урожайности овса под влиянием фактора «год», что и в расширенной выборке. Наиболее низкая урожайность овса была в 2005 г. и составила в целом по опыту 0,37 т/га, наиболее высокая – в 2003 г. и находилась на уровне 2,70 т/га.

Таблица 2

Урожайность овса в двухфакторном полевом опыте, т/га

Годы	Сорта				
	Сельма	Саян	Талисман	Тубинский	Тюменский голозёрный
2001	1,38	1,33	1,54	1,52	0,35
2002	1,32	1,24	1,25	1,25	0,23
2003	2,81	2,97	3,23	3,5	1,01
2004	2,16	2,97	2,35	2,21	1,66
2005	0,38	0,44	0,50	0,44	0,10
2006	1,84	1,84	1,85	1,89	0,72
2007	2,28	1,95	1,74	1,95	1,07
2008	1,20	1,11	1,22	1,23	0,59
2009	2,37	2,31	2,28	2,51	1,52
$\bar{x} \pm tS_x$	1,75 ± 0,56	1,8 ± 0,66	1,66 ± 0,45	1,83 ± 0,66	0,81 ± 0,41
V, %	42,72	46,76	36,53	47,78	68,59
<b>Оценка существенности частных различий</b>					
HCP =	t0,5 x Sd		0,15		
<b>Оценка существенности главных эффектов для фактора «год»</b>					
HCP =	t0,5 x Sd		0,07		
<b>Оценка существенности главных эффектов для фактора «сорт»</b>					
HCP =	t0,5 x Sd		0,05		
<b>Оценка существенности главных эффектов для взаимодействия «год x сорт»</b>					
HCP =	t0,5 x Sd		0,02		

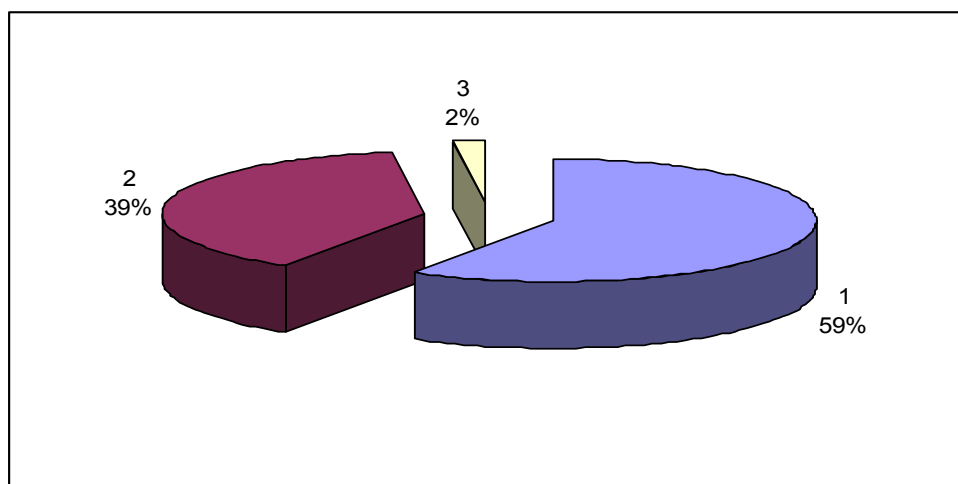


Рис. Вклад факторов в изменчивость урожайности сортов овса, %:  
1 – год; 2 – сорт; 3 – год x сорт

Следует отметить, средняя урожайность овса 5 сортов за 9 лет составила 1,59 т/га. Представленные материалы свидетельствуют о крайней нестабильности урожайности овса в степных условиях юга средней Сибири.

Генотипические различия сортов на 39% определяли урожайность овса (рис.)

Наиболее высокая урожайность отмечена по результатам 9 лет испытания у сорта Тубинский (1,83 т/га), наименьший – у сорта Тюменский голозёрный (0,80 т/га). Средняя урожайность сортов Сельма, Саян и Талисман составила, соответственно, 1,75; 1,80 и 1,77 т/га.

Отмечено специфическое взаимодействие «год x сорт», которое внесло вклад в общую изменчивость урожайности только 2,0%. Полученные результаты указывают на индивидуальную реакцию сортов на условия выращивания в годы исследования. Если ранжировать уровень урожайности по годам, то можно отметить, что в 2001 г. наибольшее выражение показателя было у сорта Талисман, в 2002 и 2005 гг. – у сорта Сельма, в 2003, 2006, 2008 и 2009 гг. – Тубинский, в 2004 г. – Саян, в 2007 г. – Сельма.

Наиболее высокая вариабельность урожайности в годы исследования отмечено у сорта Новосибирский 80 ( $V = 52,93$ ). Уровень показателя изменялся у данного сорта от 0,49 до 4,33 т/га. Меньший размах изменчивости отмечен у сорта Бахус ( $V = 39,99$ ). Показатель варьировал по годам от 0,59 до 3,17 т/га.

### Выводы

1. Коэффициент вариации в выборках изучаемых сортов изменялся от низкого

до высокого значения. Наиболее высокая вариабельность урожайности отмечена в 2005 г. Коэффициент вариации ( $V$ ) находился в пределах 36,65%. В качестве источников повышенной урожайности по результатам испытания трёх и более лет рекомендуется использовать сорта Журавлёнок, Иртыш 21 и Тигровый.

2. Доминирующий вклад в формирование урожайности вносил фактор «год». Вклад данного фактора в изменчивость признака составил 59%. Наиболее низкая урожайность овса была в 2005 г. и составила в целом по опыту 0,37 т/га, наиболее высокая – в 2003 г. и находилась на уровне 2,70 т/га. Соответственно, оценку урожайности овса необходимо проводить по многолетним результатам испытания.

3. Генотипические различия сортов на 39% определяли урожайность овса. Наиболее высокая урожайность отмечена по результатам девяти лет испытания у сорта Тубинский (1,83 т/га), наименьший – у сорта Тюменский голозёрный (0,80 т/га). Средняя урожайность сортов Сельма, Саян и Талисман составила, соответственно, 1,75; 1,80 и 1,77 т/га.

Полученные результаты необходимо учитывать при подборе пар для скрещивания корректировать подходы по оценке продуктивности в степных условиях юга средней Сибири.

### Библиографический список

1. Дмитриев В.Е. Истоки и современность земледельческой культуры / В.Е. Дмитриев, Н.Г. Ведров. – Краснояр. гос. ун-т. – Красноярск, 2003. – 153 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

3. 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 633.311,633.262

М.В. Крамаренко

## ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ РАЗДЕЛЬНОРЯДОВОГО ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНЕЙ БОБОВО-МЯТЛИКОВОЙ ТРАВΟΣМЕСИ И УСТОЙЧИВОСТЬ БОБОВОГО КОМПОНЕНТА

**Ключевые слова:** кормопроизводство, многолетние травы, бобово-мятликсовая травосмесь, бобово-злаковая травосмесь, раздельнорядовый посев, схемы посева, конкурентные взаимоотношения, люцерна, кострец, эспарцет, регнерия волокнистая.

### Введение

При создании кормовых угодий основная трудность состоит в получении такого травостоя, в котором оптимальное соотношение бобовых и мятликовых видов сохранялось бы в течение всего периода его использования. Продуктивное долголетие бобовых трав ограничивается, как правило, 3 годами пользования [1]. Для регионов, которым характерны острые засухи, особую важность при создании бобово-мятликовых травостоев приобретают схемы посева компонентов. Именно в засушливые годы можно достигать повышения урожайности многолетней травосмеси при посеве бобовых и мятликовых трав отдельными рядами, а не в смеси. Это отмечено в исследованиях, проведенных в Канаде и США [2, 3]. Среднемноголетняя прибавка урожая была отмечена на уровне 20-25%, а в засушливые годы – до 125%. Аналогичные тенденции отмечены и российскими исследователями в условиях Западной Сибири [4]. Прибавки урожайности люцерно-мятликсовой смеси при посеве отдельными рядами к третьему году достигали 21-31%.

Таким образом, преимущество раздельного посева над посевом в один ря-

док с точки зрения сохранения бобового компонента можно считать доказанным. Следовательно, на нынешнем этапе исследований целесообразно найти схемы раздельнорядового посева, при которых мятликовые травы дополняли бы собой бобовый компонент в травосмеси, но их угнетающее действие на бобовые было бы минимальным.

### Объекты и методы

Исследования проводились на черноземе выщелоченном в северной лесостепи Зауралья, закладка опыта произведена в 2006 г. Были выбраны схемы раздельнорядового посева с размещением рядков бобовых и мятликовых 1:1 и 3:3, между-рядье – 15 см. Бобовые компоненты – люцерна синегибридная и эспарцет посевной, мятликовые – регнерия волокнистая и кострец безостый. Эспарцет отличается от люцерны большей скороспелостью и засухоустойчивостью. Регнерия достигает укосной спелости значительно раньше костреца (на 10-15 дней) и, кроме того, не использует корневища для вегетативного размножения. Таким образом, изучаемый набор травосмесей можно считать достаточно разнообразным. Опыт закладывался в четырехкратной повторности. Площадь делянки – 16,8 м<sup>2</sup>. Норма посева – 20 кг/га каждого компонента (для эспарцета – 80 кг/га). Скашивание – один укос при достижении всеми видами укосной спелости. Учет биомассы для смесей с регнерией проводился 10 июня, для смесей с кострцом – 25 июня, что соответ-