

Б.А. Баташева, доктор биологических наук

Дагестанская ОС ФГБНУ «ФИЦ Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова»
РФ, 368312, Республика Дагестан, Дербентский р-н, с. Вавилово

М.Г. Муслимов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова
РФ, 367032, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180

Э.Т. Ахадова

Дагестанская ОС ФГБНУ «ФИЦ Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова»

E-mail: kostek-kum@rambler.ru

УДК: 631.559.2

DOI: 10.30850/vrsn/2022/3/26-30, EDN: bedsjo

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВСА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА

Возделывание овса в Южном Дагестане с мягкими зимами приобретает большую актуальность. Агротехника культуры разными авторами исследуется в широком спектре показателей. Сортам интенсивного типа с селекционно ценными признаками (экологическая пластичность, адаптивный потенциал, стабильность урожая, отзывчивость на агрофон, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам, густота продуктивного стеблестоя, габитус растений, крупнозерность) важен учет нормы высева семян. Цель работы – комплексное лабораторно-полевое изучение образцов овса из мирового генофонда ВИР для выделения перспективных сортов, а также определение на примере одного сорта влияния нормы высева семян на продуктивность зерна. Исследования выполнены на Дагестанской опытной станции – филиале ВИР в 2019–2021 годах. Почвы – светло-каштановые тяжелосуглинистые солонцевато-солончаковые. Изучено 150 сортов разного эколого-географического происхождения и систематической принадлежности. Стандартный сорт Подгорный (к-13559, Адыгея) районирован по Северокавказскому региону. Оценена устойчивость овса к грибным болезням (мучнистая роса, корончатая ржавчина) по продуктивному стеблестоя, крупнозерности и урожайности. Выделено 12 продуктивных сортов зарубежной и отечественной селекции двух видов – *A. sativa* L. и *A. byzantina* C. Koch. В том числе образец Раньостаглый (к-15503, *A. sativa* L., var. *aurea*, Украина) с массой зерна 908 г/м², рекомендуемый как перспективный сорт, на примере которого изучено влияние нормы высева на продуктивность зерна. Повторность – трехкратная, срок сева – яровой. Нормы высева: 250, 350 и 450 шт/м². В варьировании продуктивного стеблестоя из-за нормы высева наблюдается однозначная закономерность – постепенное увеличение и достижение максимума при озимом посеве. Подтверждена тесная положительная связь продуктивного стеблестоя и массы зерна с 1 м². Масса 1000 зерен при изменении нормы высева изменяется незначительно (35,3–35,9 г), уменьшаясь при озимом посеве до 33,7 г. Результаты опытов по изучению влияния нормы высева на урожайность перспективного сорта овса Раньостаглый показали, что наибольшая отмечается при норме высева 450 шт/м², наименьшая – 250.

Ключевые слова: Республика Дагестан, овес, сорт, устойчивость к болезням, норма высева, культура, урожайность, продуктивность.

B.A. Batasheva, Grand PhD in Biological Sciences

Dagestan OS FGBNU «N.I. Vavilov Federal Research Center of the All-Russian Institute of Plant Genetic Resources»
RF, 368312, Respublika Dagestan, Derbentskij r-n, s. Vavilovo

M.G. Muslimov, Grand PhD in Agricultural Sciences, Professor

Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov
RF, 367032, Respublika Dagestan, g. Mahachkala, ul. M. Gadzhieva, 180

E.T. Akhadova

Dagestan OS FGBNU «N.I. Vavilov Federal Research Center of the All-Russian Institute of Plant Genetic Resources»

E-mail: kostek-kum@rambler.ru

OPTIMIZATION OF OATS CULTIVATION TECHNOLOGY IN THE SOUTH DAGESTAN CONDITIONS

In the climatic conditions of Dagestan, where the winter is mild, oat sowing can be carried out in the autumn months after harvesting the main predecessors. In the agrotechnics of oat cultivation, the technology of tillage is of great importance. The main task of pre-sowing tillage is the formation of a finely lumpy layer at the depth of sowing seeds. The formation of a dense seed “bed”, which will ensure a constant flow of moisture to the seeds, their uniform placement in a row at an optimal depth and compaction of seeds with a loose layer of soil to create the best conditions for the growth and development of oat plants, their preservation until harvest. Agricultural technology of culture is studied by different authors on a wide range of indicators. Along with such breeding-valuable traits as ecological plasticity, adaptive potential, yield stability, responsiveness to the agrophone, resistance to biotic and abiotic factors, productive stem density, plant habit, coarse-graininess, which is typical for intensive varieties, it is also important to take into account the seeding rate. The aim of the study is a comprehensive laboratory and field study of oat samples from the world gene pool of VIR to identify promising varieties in connection with their possible use in the conditions of modern intensive farming culture. Using the example of one of the selected promising varieties to determine the effect of the seeding rate on grain yield. The work was carried out at the Dagestan experimental station – VIR branch (2019–2021) in the conditions of the Southern foothill zone of Dagestan, where light chestnut, heavy loamy, saline-saline soils predominate; irrigated agriculture; autumn and spring sowing periods. 150 varieties of various ecological and geographical origin and systematic affiliation were studied. The Podgorny variety (k-13559, Aдыгея), zoned across the North Caucasus region, was used as

the standard. Oats were evaluated for resistance to fungal diseases (powdery mildew, crown rust), productive stem, coarse grain and productivity. 12 productive varieties of foreign and domestic breeding have been identified. In the systematic aspect, they are represented by two species – *A. sativa* L. and *A. byzantina* C. Koch. Including an early-stage sample (k-15503, var. aurea, Ukraine) with a yield of 908 g/m², recommended as a promising variety and a yield source, on the example of which the influence of the seeding rate on grain yield in the conditions of Southern Dagestan was studied. Oats are a spring crop, the experience was laid down in a threefold repetition during the spring sowing period. Three variants were evaluated in accordance with the seeding rate: 250, 350 and 450 pcs. seeds/m², respectively. For comparison, an experiment was conducted at the second seeding rate and the winter sowing period, which allowed a comparative assessment of the productivity of the variety in two sowing periods and its characteristics at three seeding rates of spring sowing. During winter sowing of spring crops, where the climatic conditions of the region allow, like the mild winters of Southern Dagestan, the duration of the growing season is artificially lengthened. At the same time, as a rule, there is an increase in yield compared to spring sowing. The variety demonstrates the maximum genetic potential. During winter sowing, the panicle is formed longer, more spikelets are laid on it, but fewer grains are formed due to damage by the oatmeal Swedish fly, which leads to a decrease in the mass of grain from the panicle. There is an unambiguous pattern in the change in the productive stem in connection with the seeding rate – a gradual increase and reaching a maximum during winter sowing. The analysis of the results shows a close positive relationship between the productive stem and the grain weight per 1 m². Signs reach their maximum value during winter sowing. The mass of 1000 grains changes slightly with a change in the seeding rate, the range is 35.3-35.9 g, decreasing with winter sowing to 33.7 g. Probably, the laying of more spikelets during development is accompanied by the formation of fine grain. The results of experiments to study the effect of the seeding rate on the yield of a promising variety of early oats in the conditions of Southern Dagestan showed that the highest yield is observed at the seeding rate of 450 seeds, the lowest – at 250 pcs./m².

Keywords: Republic of Dagestan, oats, variety, disease resistance, seeding rate, agricultural crop, yield, productivity.

Овес – основная культура, возделываемая на зернофуражные, кормовые цели и для производства продуктов питания. По сумме посевных площадей он занимает пятое место в мире после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя. Зерно содержит 13...14 % белка, 5...6 % жира, 40...45 % крахмала, ценные незаменимые аминокислоты (лизин, триптофан). Овес более вынослив к условиям произрастания, он подавлял и вытеснял культуры, продвигаясь с юга-запада на северо-восток. [1]

Основные регионы возделывания: Республика Башкортостан, Алтайский и Красноярский край, Новосибирская, Кемеровская, Омская, Тюменская, Иркутская, Челябинская и Самарская области. Посевные площади в РФ – 2611 тыс. га, в РД – 1,7 тыс. га.

Востребованы сорта интенсивного типа – высокопродуктивные, устойчивые к болезням, неполегающие, способные давать большие прибавки урожая на высоком агрофоне, в том числе при поливе. Большое внимание уделяется изучению технологии возделывания культуры.

Важное значение имеют количественные признаки: количество растений и продуктивных стеблей, продуктивная кустистость, масса 1000 зерен, число зерен в метелке, анализ корреляционных связей данных показателей между собой и с урожайностью. [3, 9, 12] Особую ценность представляют устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам внешней среды, экологическая пластичность, стабильность и генетическая гибкость сортов. [4, 11]

Совершенствование технологий возделывания зерновых культур и их адаптацию к условиям выращивания следует проводить в комплексе с технологическими приемами (внесение удобрений, оптимизация норм высева и сроков посева новых сортов, использование пестицидов и др.). [7, 10] Также изучают фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза. [8]

Цель работы – комплексное лабораторно-полевое исследование образцов овса из мирового генофонда ВИР для выделения перспективных

сорт, а также определение на примере одного сорта влияния нормы высева семян на продуктивность зерна.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на Дагестанской опытной станции – филиале ВИР в 2019–2021 годах при орошаемом земледелии. Объект исследований – образцы овса из мировой коллекции ВИР. Всего изучено 150 сортов разного эколого-географического происхождения и систематической принадлежности. Стандарт – сорт *Подгорный* (к-13559, *A. sativa* L., Адыгея) районирован по Северокавказскому региону. Закладка полевых опытов и лабораторно-полевая оценка проведена в соответствии с Методическими указаниями ВИР. [6] Образцы проанализированы по признакам: устойчивость к грибным болезням, число продуктивных стеблей, масса зерна с 1 м² и масса 1000 зерен. Экспериментальные данные статистически обрабатывали по Б.А. Доспехову. [5]

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В условиях Южного Дагестана ежегодно наблюдается развитие мучнистой росы (*Erysiphe graminis*) и корончатой ржавчины (*Puccinia coronata*) овса.

Полевая устойчивость к патогенам оценена по девятибалльной шкале. Влияние их на продуктивность опосредовано через нарушение нормального физиологического состояния листовой поверхности растений (см. рисунок, 3-я стр. обл.). Большинство образцов восприимчивы (1...3 балл) к мучнистой росе за исключением к-15434, к-15451, к-15463 (5 баллов). Иная реакция ко второму патогену. Устойчивость образцов (к-15432, к-15537, к-15434, к-15463, к-15496, к-15524, к-15503) оценена в 5...7 баллов. Особую ценность представляют три образца с устойчивостью к корончатой ржавчине в 7 баллов (табл. 1), рекомендуемые как источники.

По продуктивности выделены 12 сортов зарубежной (Германия, Украина, Беларусь, Китай, Ма-

Таблица 1.

Продуктивные сорта овса, 2019–2021 годы

№ каталога ВИР	Происхождение	Вид, разновидность	Название	Устойчивость, балл		Число продуктивных стеблей, шт/м ²	Масса зерна, г	
				мучнистая роса	корончатая ржавчина		1000 шт.	с 1 м ²
15432	Марокко	<i>A. byzantina</i>	Местный	3	5	373,0+26,7	40,9+0,70	563,3+49,20
15509	Германия	<i>A. sativa L., A. byzantina C. Koch.</i>	Floeke	1	1	324,3+23,4	30,6+3,17	690,0+70,90
15537	Бразилия		UFR 6 S12	1	7	581,6+24,0	27,6+1,10	701,6+69,30
15434	Тунис	<i>A. byzantina</i>	Местный	5	5	484,0+15,8	39,1+1,60	761,6+53,40
15473	Германия	<i>var. aurea</i>	Ozon	3	1	356,6+15,4	36,5+1,24	761,6+62,10
15513			Oberon	1	1	345,6+22,8	28,1+2,85	765,0+60,90
15451	Тюменская обл.	<i>var. mutica</i>	Фома	5	3	350,3+13,7	31,5+1,95	786,6+120,6
15463	Беларусь		Эlegant	5	7	364,3+11,6	28,4+1,62	795,0+79,90
15496	Ульяновская обл.		Ступир	3	5	310,3+13,1	32,5+1,43	796,6+81,10
15524	Китай	<i>A. sativa L., A. byzantina C. Koch.</i>	Bai Yan 7	3	7	340,3+24,9	28,2+1,14	803,3+84,70
15502	Украина	<i>var. aurea</i>	Житомирский	3	3	385,0+17,8	36,2+0,81	880,0+154,6
15503			Раньостаглый	3	5	314,6+67,6	32,6+0,77	908,3+113,9
Ст-т 13559	Кыргызстан	<i>A. sativa L., var. mutica, grisea</i>	Подгорный	3	3	298,0+11,0	31,1+1,70	337,5+22,50

рокко, Бразилия, Тунис) и два вида отечественной селекции (Ульяновская и Тюменская области) — *A. sativa L.* и *A. byzantina C. Koch.*

Важный селекционный признак — продуктивный стеблестой, его варьирование составляет 310,3 ... 581,6 при 298,0 у стандарта.

Зерно образцов средней крупности — 27,6...40,9 г, урожай при этом — 563,3...908,3 г/м², максимальный у сорта *Раньостаглый*.

Проведен сравнительный анализ элементов структуры урожая и конечной продуктивности сорта при двух сроках сева (табл. 2).

По таким количественным признакам, как число продуктивных стеблей (шт/м²), длина метел-

ки (см), число колосков в метелке (шт.), масса зерна (г/м²), при озимом посеве показатели выше, чем при яровом. Но отмечено уменьшение числа зерен в метелке (шт.), соответственно и массы зерна с метелки (г). В Южном Дагестане ежегодно наблюдается повреждение посевов овса и ячменя шведской овсяной мухой (*Oscinella frit L.*), что вызывает череззерницу метелки (колоса). [2] Самый стабильный признак — масса 1000 зерен, который варьирует от 35,3...35,9 г при разных нормах высева. При озимом посеве формируется мелкое зерно (33,7 г), что связано с закладкой большего числа колосков.

Продуктивность яровых культур и ее составляющие при озимом посеве выше, чем при яровом.

Таблица 2.

Продуктивность растений сорта *Раньостаглый* в зависимости от нормы высева, 2019–2021 годы

Норма высева, шт/м ²	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	Длина метелки, см	Число, шт.		Масса		
			колосков	зерен в метелке	зерна с метелки, г	1000 зерен, г	зерна, г/м ²
Яровой посев							
250	171	19,1	33,5	55,2	2,91	33,8	165
	167	19,9	41,8	56,4	2,04	36,4	161
	169	19,5	37,6	55,8	2,47	35,8	163
	169,0+1,15	19,5+0,23	37,6+2,40	55,8+0,35	2,47+0,25	35,3+0,79	163,0+1,15
350	180	17,1	29,6	39	2,44	36	174
	185	15,1	31,2	43	1,98	36,2	179
	190	18,8	32,9	46	1,52	35,6	183
	185,0+2,88	17,0+1,07	31,2+0,95	42,7+2,03	1,98+0,27	35,9+0,18	178,7+2,60
450	230	19,2	38,6	49,8	2,44	35,8	222
	220	18,8	32,9	46	1,52	35,6	213
	210	19,7	44,4	53,6	3,36	35,7	203
	220,0+5,77	19,2+0,26	38,6+3,32	49,8+2,19	2,44+0,53	35,7+0,06	212,7+5,48
Озимый посев							
350	310	23,5	45,2	39,2	1,5	35	542
	315	23	43,1	39,8	1,65	33,4	530
	306	22,5	44,1	40,5	1,41	32,8	555
	310,3+2,60	23,0+0,29	44,1+0,61	39,8+0,38	1,52+0,07	33,7+0,66	542,3+7,22

Таблица 3.

Анализ корреляции между количественными признаками сорта *Раньостаглый*

	Длина метелки	Число колосков в метелке	Число зерен в метелке	Масса зерна с метелки	Масса 1000 зерен	Число продуктивных стеблей	Масса зерна с 1 м ²
Длина метелки	1						
Число колосков в метелке	0,474428	1					
Число зерен в метелке	0,384373	0,995026	1				
Масса зерна с метелки	-0,45896	-0,99985	-0,99662	1			
Масса 1000 зерен	-0,97207	-0,66778	-0,5903	0,654654	1		
Число продуктивных стеблей	0,458957	0,999847	0,996616	-1	-0,65465	1	
Масса зерна с 1 м ²	0,401138	0,996676	0,999834	-0,99795	-0,60492	0,997949	1

Причина – искусственное удлинение вегетационного периода и возможность оптимального использования растениями благоприятных почвенно-климатических условий для процессов роста и развития.

Максимальную (212,7±5,48 г/м²) урожайность яровой овес формирует при 450 семян/м², озимый (350 семян/м²) – 542,3±7,22.

Интерес представляет анализ корреляционных связей изученных признаков между собой и с продуктивностью (табл. 3). Величина и характер коэффициента корреляции (r) различны. Полученные результаты указывают на положительную корреляцию продуктивности с длиной метелки (r=0,401), числом колосков в метелке (0,997), числом зерен в метелке (1), числом продуктивных стеблей (0,998). Отрицательная корреляция – с массой зерна с метелки (-0,998) и массой 1000 зерен (r= -0,605).

Выводы. Проведено комплексное изучение 150 образцов овса, выделено 12 продуктивных сортов, отмечен *Раньостаглый* с урожайностью 908 г/м². При возделывании овса в условиях Южного Дагестана рекомендуется применять норму высева 450 шт/м², при которой перспективный сорт дал максимальную урожайность. Найдены три генотипа (к-15537, к-15463, к-15524) резистентные к корончатой ржавчине. Проанализирована корреляция признаков между собой и с продуктивностью. Показана положительная связь продуктивности с длиной метелки, числом колосков и зерен в метелке, числом продуктивных стеблей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Баталова, Г.А. Биология и генетика овса / Г.А. Баталова, Е.М. Лисицын, И.И. Русакова. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2008. – 456 с.
2. Баташева, Б.А. Внутривидовое разнообразие ячменя культурного (*H. vulgare* L.) по устойчивости к шведской мухе (*Oscinella pusilla* Meig) / Б.А. Баташева, А.А. Альдеров. – Махачкала, 2004. – 40 с.
3. Власов, А.Г. Адаптивные свойства и особенности формирования урожайности сортов овса Белорусской селекции / А.Г. Власов, С.П. Халецкий, Т.М. Булавина // Вестник Марийского Государственного Университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – Т. 6. – № 4. – 2020. – С. 397–404.
4. Вологжанина, Е.Н. Кормовая продуктивность плёнчатого овса в условиях Волго-Вятского региона / Е.Н. Вологжанина, Г.А. Баталова, Г.П. Журавлёва // Достижения науки и техники АПК. – Т. 34. – № 4. – 2020. – С. 36–40.

5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.
6. Лоскутов, И.Г. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса / И.Г. Лоскутов, О.Н. Ковалева, Е.В. Блинова. – С-Пб.: ВИР, 2012. – 63 с.
7. Магарамов, Б.Г. Влияние различных агротехнических приемов на полевую всхожесть овса / Б.Г. Магарамов, И.Б. Муслимова, К.У. Куркиев // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – Вып. 9. – С. 1409–1416.
8. Магарамов, Б.Г. Фотосинтетическая деятельность и листовая поверхность растений овса при различных способах обработки почвы / Б.Г. Магарамов, К.У. Куркиев // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – Вып. 6. – С. 844–852.
9. Маркова, А.С. Реакция на стресс, агротехника и семеноводство голозерного овса / А.С. Маркова, А.Д. Кабашов, П.М. Политыко и др. // Владимирский земледелец. – 2021. – № 3 (97). – С. 56–61.
10. Политыко, П.М. Урожайность сортов овса при разных технологиях возделывания / П.М. Политыко, М.Н. Зяблова, Д.Н. Пасечник // Вестник РУДН, серия Агротехника и животноводство. – № 1. – 2012. – С. 26–31.
11. Сапега, В.А. Потенциал продуктивности и экологическая пластичность сортов овса на корм / В.А. Сапега // Вестник ОмГАУ. – 2016. – № 4 (24). – С. 34–39.
12. Усанова, З.И. Влияние агротехнологий на продуктивность посевов / З.И. Усанова, Е.С. Булюкин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6 (116). – С. 30–35.

LIST OF SOURCES

1. Batalova, G.A. Biologiya i genetika ovsa / G.A. Batalova, E.M. Lisicyn, I.I. Rusakova. – Kirov: Zonal'nyy NIISKH Severo-Vostoka, 2008. – 456 s.
2. Batasheva, B.A. Vnutrividovoe raznoobrazie yachmenya kul'turnogo (*H. vulgare* L.) po ustojchivosti k shvedskoj muhe (*Oscinella pusilla* Meig) / B.A. Batasheva, A.A. Al'derov. – Mahachkala, 2004. – 40 s.
3. Vlasov, A.G. Adaptivnye svojstva i osobennosti formirovaniya urozhajnosti sortov ovsa Belorusskoj selekcii / A.G. Vlasov, S.P. Haleckij, T.M. Bulavina // Vestnik Marijskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya «Sel'skohozyajstvennyye nauki. Ekonomicheskie nauki». – Т. 6. – № 4. – 2020. – С. 397–404.
4. Vologzhanina, E.N. Kormovaya produktivnost' plynchatogo ovsa v usloviyah Volgo-Vyatskogo regiona / E.N. Vologzhanina, G.A. Batalova, G.P. Zhuravlyova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – Т. 34. – № 4. – 2020. – С. 36–40.
5. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospikhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 416 s.

6. Loskutov, I.G. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoj kollekcii yachmenya i ovsa / I.G. Loskutov, O.N. Koval'eva, E.V. Blinova. – S-Pb.: VIR, 2012. – 63 s.
7. Magaramov, B.G. Vliyanie razlichnyh agrotekhnicheskikh priemov na polevuyu vskhozhest' ovsa / B.G. Magaramov, I.B. Muslimova, K.U. Kurkiev // Nauchnaya zhizn'. – 2019. – T. 14. – Vyp. 9. – S. 1409–1416.
8. Magaramov, B.G. Fotosinteticheskaya deyatel'nost' i listovaya poverhnost' rastenij ovsa pri razlichnyh sposobah obrabotki pochvy / B.G. Magaramov, K.U. Kurkiev // Nauchnaya zhizn'. – 2019. – T. 14. – Vyp. 6. – S. 844–852.
9. Markova, A.S. Reakciya na stress, agrotehnika i semenovodstvo golozernogo ovsa / A.S. Markova, A.D. Kabashov, P.M. Polityko i dr. // Vladimirskij zemledec. – 2021. – № 3 (97). – S. 56–61.
10. Polityko, P.M. Urozhajnost' sortov ovsa pri raznyh tekhnologiyah vozdeleyvaniya / P.M. Polityko, M.N. Zyablova, D.N. Pasechnik // Vestnik RUDN, seriya Agronomiya i zhivotnovodstvo. – № 1. – 2012. – S. 26–31.
11. Sapega, V.A. Potencial produktivnosti i ekologicheskaya plastichnost' sortov ovsa na korm / V.A. Sapega // Vestnik OmGAU. – 2016. – № 4 (24). – S. 34–39.
12. Usanova, Z.I. Vliyanie agrotekhnologij na produktivnost' posevov / Z.I. Usanova, E.S. Bulyukin // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 6 (116). – S. 30–35.