

**ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ КОРМОВЫХ БОБОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА**

В статье представлены результаты исследований технологических аспектов кормовых бобов в условиях юго-востока Западной Сибири. Выявлено, что кормовые бобы, обладая высоким биологическим потенциалом продуктивности, характеризуются большими колебаниями урожая. Наибольшая урожайность зерна в среднем формировалась у среднераннего сорта «Русские черные» (2,81 т/га) при позднем сроке посева, коэффициент вариации составил  $V = 30,3\%$ , у среднеспелого сорта «Виндзорские белые» (1,29 т/га) при коэффициенте вариации  $V = 77,7\%$ .

**Ключевые слова:** кормовые бобы, сорта, осадки, температура, полевая всхожесть, вегетационный период, высота растений, урожайность.

V.V. Baranova, E.P. Kondratenko

**THE ASSESSMENT OF THE FODDER BEAN SORT CROP CAPACITY IN DIFFERENT SOWING PERIODS**

The research results of the technological aspects of the fodder beans in the conditions of the Western Siberia south-east are presented in the article. It is revealed that the fodder beans possessing high biological productivity potential are characterized by the large fluctuations in the yield. The highest legume yield (2.81 t / ha) was formed on the average in the mid-ripening sort "Black Russian" in the sowing period, the variation coefficient was  $V = 30.3\%$ , the mid-ripening sort "Windsor white" had the yield of 1.29 t / ha with the variation coefficient of  $V = 77.7\%$ .

**Key words:** fodder beans, sorts, precipitation, temperature, field germination, vegetation period, plant height, crop capacity.

**Введение.** Кормовые бобы – одна из наиболее ценных универсальных зернобобовых культур, занимающих по площади 4,85 млн га в мировом земледелии. В Российской Федерации с 2002 по 2014 г. площадь посева выросла с 15 тыс. га до 31 тыс. га. В Кемеровской области под кормовые бобы отводятся небольшие площади в пределах 1 тыс. га. Это связано с тем, что с началом проведения аграрных реформ в России произошел развал животноводства и интерес к этой культуре пропал, а именно в этой сфере она способна раскрыть свой наибольший потенциал. Поэтому кормовые бобы не занимают на сегодня тех площадей, которые бы отвечали ее потенциальным возможностям.

В Российской Федерации в отдельных хозяйствах урожайность зерна этой культуры была в пределах от 21 до 40 ц/га. Максимальный сбор семян кормовых бобов получен в Эстонии – 62,9 ц/га. В подтаежной зоне Западной Сибири получена урожайность этой культуры 26,5–27,5 ц/га [1].

История культуры бобов уходит в глубокую древность. Существует мнение, что кормовые бобы были первыми среди зернобобовых, которые человек стал выращивать для пищевых целей.

Основная доля выращиваемых кормовых бобов используется для кормовых целей. В кормопроизводстве кормовые бобы имеют большое распространение как культура разнообразного использования. Ценность их определяется способностью давать высокую урожайность зерна и зеленой массы, охотно поедаемой всеми видами сельскохозяйственных животных. Семена кормовых бобов имеют относительный избыток переваримого протеина в расчете на кормовую единицу.

В условиях Кемеровской области недостаток белков в кормах сельскохозяйственных животных восполняется чаще всего введением в их рацион зерна овса, ячменя и других злаков. Однако зерно не является достаточно эффективным дополнением к малобелковым кормам, так как содержит 70–90 г белка на кормовую единицу. Основным источником дешевого полноценного белка могут стать высокобелковые кормовые растения, люцерна, горох и кормовые бобы.

В организации биологически полноценного кормления животных большое значение имеет количество и качество белка. В настоящее время установлено, что кормовые бобы богаты полноценным белком, его содержание составляет до 35 % [2]. По данным [3], бобы являются дешевым ис-

точником растительного белка для пищевых и кормовых целей и одним из важных средообразующих звеньев, от которого зависит баланс органического вещества в почве.

Эта культура богата провитамином А – каротином, витаминами В, С, Д, фосфорной кислотой, содержит большое количество минеральных солей – калия, кальция, железа, меди, кобальта и марганца, до 36 % крахмала, до 15 % жира [4]. Очень важна роль кормовых бобов для получения высокобелковых комбинированных кормов, дающих до 200 и выше центнеров зеленой массы с гектара, с содержанием до 300 кг переваримого белка. Кормовые бобы являются хорошим азотфиксатором, фиксируя азот из воздуха в среднем 70 кг/га [5], оставляя в почве до 250–380 кг азота, 35–50 кг фосфора, 60–90 кг калия. Это важно в связи с тем, что в настоящее время проблема экологически чистого земледелия приобретает большое значение [6]. Кормовые бобы обладают хорошей холодостойкостью, что важно для условий Сибири. В условиях Кемеровской области кормовые бобы наряду с такой традиционной зернобобовой культурой, как горох, могут занять достойное место.

Актуальность изложенных выше проблем определила цель наших исследований.

**Цель исследований.** Изучение урожайности сортов кормовых бобов при разных сроках посева в условиях лесостепной зоны юго-востока Западной Сибири.

**Материал, условия и методы исследований.** В качестве объекта исследований были взяты сорта кормовых бобов разных групп спелости: среднеранний Русские черные российской селекции и среднеспелый Виндзорские белые иностранной селекции.

Полевые опыты проводились на полях КФХ «Надежда» Топкинского района Кемеровской области в 2013–2014 гг. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднемощный среднегумусный тяжелосуглинистый. Мощность гумусного горизонта 0,4 м. Содержание гумуса в пахотном горизонте 9,76 %. Степень обеспеченности почв легкогидролизуемым азотом и подвижным фосфором повышенная, обменным калием высокая. Реакция почвенной среды слабокислая и нейтральная  $pH_{\text{сол.}}$  5,8–6,2.

Посев проводили в первой, второй, третьей декадах мая и первой декаде июля сплошным рядовым с нормой высева 700 тыс. всхожих семян на 1 га, на глубину 4–5 см, на площади 25 м<sup>2</sup>, в четырехкратной повторности.

Агротехника возделывания соответствовала общепринятой для данной зоны.

Метеорологические условия вегетационного периода (2013–2014 гг.) оценивали по данным метеорологической станции г. Топки.

Гидротермические условия в годы исследований различались по количеству, распределению осадков и температурному режиму, что позволило оценить влияние сортовых особенностей кормовых бобов на элементы продуктивности в условиях лесостепи юго-востока Западной Сибири.

В мае, июне, июле и августе 2013 года температура воздуха была выше среднемноголетних значений, отклонения составили соответственно 0,8 °С; 1,7; 1,8 и 1,8 °С, с недобором осадков в мае, июне и сильным увлажнением в июле, августе. В мае, июле ГТК составил 0,5 и 0,9, что говорит о недостаточном увлажнении, в июле и августе ГТК равнялось 1,2 и 2,0. Август был сильноувлажненным.

Май 2014 года оказался достаточно теплым, среднемесячная температура воздуха превышала норму на 2 °С с высокой влагообеспеченностью, отклонения от среднемноголетней составили 10 мм. Июнь характеризовался прохладной дождливой погодой. Среднемесячная температура воздуха была ниже среднемноголетней на 2 °С, осадков выпало выше нормы на 45 мм. Температура в июле и августе была на уровне среднемноголетней, при недоборе осадков в этот период 41 и 21 мм соответственно.

Продуктивность сортов кормовых бобов оценивали по количеству бобов с растения, количеству семян в одном бобе, массе 1000 семян, урожайности с 1 га.

Для оценки степени варьирования рассчитывали коэффициент вариации, определяющийся как отношение среднеквадратичного отклонения к среднему значению, выраженному в процентах ( $V, \%$ ).

**Результаты исследований.** Полевая всхожесть в значительной степени определяет дальнейший рост и развитие растений кормовых бобов и уровень их урожайности.

Как показали опыты, четвертый срок посева (первая декада июня) в среднем приводит к увеличению полевой всхожести семян кормовых бобов (табл. 1) у среднераннего сорта Русские черные на 6,5 %, среднеспелого Виндзорские белые на 2,5 % относительно первого срока посева (первая декада мая).

Таблица 1

**Полевая всхожесть семян сортов кормовых бобов на разных вариантах посева  
(2013–2014 гг.), %**

Сорт	Срок посева				Среднее
	1	2	3	4	
2013 год					
Русские черные	78	82	83	85	82,0
Виндзорские белые	79	82	81	83	81,3
Среднее по сортам	78,5	82,0	82,0	84,0	
Разница между сортами	1	0	2	2	
2014 год					
Русские черные	90	91	88	96	91,3
Виндзорские белые	93	91	90	94	92,0
Среднее по сортам	91,5	91,0	89,0	95,0	
Разница между сортами	3	0	2	2	

Данные таблицы 1 показывают типичную картину изменчивости полевой всхожести под влиянием погоды. Эта закономерность обычно объясняется влажностью почвы (осадками), температурой воздуха. В 2014 году гидротермические условия были лучше для роста и развития растений кормовых бобов при всех сроках посева, чем в 2013 г., когда отмечался недобор осадков в течение всей вегетации, а среднемесячная температура воздуха превышала среднемноголетнюю.

В условиях юго-востока Западной Сибири при первом сроке посева полевая всхожесть сильно изменялась. Размах варьирования у сортов Русские черные составил от 78 до 90 % ( $V=13,3\%$ ), Виндзорские белые от 79 до 93 % ( $V=15,1\%$ ). При втором, третьем и четвертом сроках полевая всхожесть изменялась незначительно и составила у сортов Русские черные соответственно от 82 до 91 % ( $V=9,9\%$ ), от 83 до 88 % ( $V=5,7\%$ ) и от 85 до 96 % ( $V=11,4\%$ ), Виндзорские белые от 82,9 до 91 % ( $V=9,9\%$ ), от 81 до 90 % ( $V=10,0\%$ ), от 83 до 94 % ( $V=11,7\%$ ).

Поздний срок посева в первой декаде июня по показателю «полевая всхожесть» оказался самым оптимальным для обоих сортов кормовых бобов. Максимальная полевая всхожесть в среднем за два года исследований у сортов Русские черные и Виндзорские белые составила 90,5 и 88,5 % соответственно (табл. 2).

Таблица 2

**Варьирование полевой всхожести сортов кормовых бобов в зависимости  
от срока посева (в среднем за 2013–2014 гг.), %**

Показатель	Сорта кормовых бобов							
	Русские черные				Виндзорские белые			
	Сроки посева							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Среднее	84,0	86,5	85,5	90,5	86,0	86,5	85,5	88,5
min- max	78-90	82-91	83-88	85-96	79-93	82-91	81-90	83-94
V, %	13,3	9,9	5,7	11,45	15,1	9,9	10,0	11,7

При первом сроке посева размах варьирования по сортам оказался выше (Русские черные  $V=13,3\%$  и Виндзорские белые  $V=15,1\%$ ), чем при втором, третьем и четвертом, это говорит о том, что лимитирующим фактором роста и развития семян кормовых бобов являются погодные условия (особенно влага) в период всходов. Из основных факторов жизни растений – света, тепла, пищи и влаги – первые три вполне благоприятны для нормального развития бобовых культур. Влага является лимитирующим фактором получения высоких урожаев [7].

Опыт научных учреждений и производственная практика передовых хозяйств свидетельствуют, что сроки посева кормовых бобов оказывают большое влияние на продолжительность вегетации растений.

Изучение двух сортов кормовых бобов при разных сроках их посева показало, что длина вегетационного периода достоверно различается (табл. 3).

Таблица 3

**Длина вегетационного периода кормовых бобов в зависимости от срока сева, дней**

Сорт	Срок сева				Среднее
	1	2	3	4	
2013 год					
Русские черные	95	102	100	105	100,5
Виндзорские белые	97	100	102	108	101,7
Среднее по сортам	96	101	101	106,5	
Разница между сортами	2	2	2	3	
2014 год					
Русские черные	94	100	98	115	101,7
Виндзорские белые	95	102	100	115	103,0
Среднее по сортам	94,5	101	99	115	
Разница между сортами	1	2	2	0	

Изменение длины вегетационного периода у растений кормовых бобов в зависимости от срока посева в 2013 году составило у сортов Русские черные от 95 до 105 дней, при среднем значении 100,5 дней, Виндзорские белые от 97 до 108 дней, при среднем значении 101,7 дней. В среднем различие между сортами составляло от 2 до 3 дней.

В 2014 году на четвертом сроке посева созревание сортов произошло одновременно и составило 115 дней, тогда как в 2013 году у сорта Виндзорские белые вегетационный период при этом сроке посева увеличился на 3 дня. В среднем различие между сортами в зависимости от срока посева в 2014 г. составляло до 2 дней.

Из-за недобора осадков и высоких температур в период роста и развития растений кормовых бобов их вегетационный период в 2013 г. был короче чем в 2014 году на 1–2 дня.

Нами изучена изменчивость высоты растений кормовых бобов сортов Русские черные и Виндзорские белые при разных сроках посева по периодам роста и развития растений (табл.4).

Из таблицы 4 видно, что изменчивость высоты изучаемых сортов по годам исследований, оцененная по размаху варьирования, находится в фазе всходов при всех сроках посева в пределах 44,4–50,0 %. Следовательно, практически оба сорта, при первом сроке посева, при возделывании их в лесостепной зоне, в период всходов характеризуются минимальной стабильностью по способности формировать растения кормовых бобов, за исключением 4-го срока посева. Коэффициент вариации ниже ( $V = 44,4 \%$ ). Это можно объяснить тем, что в лесостепной зоне в начальный период развития кормовых бобов растения в большей степени лимитированы складывающимися гидротермическими условиями, повышенной температурой воздуха и низкой влагообеспеченностью.

Наиболее высокий линейный рост (74,9 см) в среднем за два года исследований достигал у растений сорта Русские черные при первом сроке посева в фазу созревания. Кормовые бобы сорта Виндзорские белые были на 7,7 см меньше, это говорит о сортовых различиях по этому признаку.

При посеве семян кормовых бобов в четвертый срок посева, то есть в первой декаде июня, высота растений в фазу созревания бобов была 69,9 см, размах варьирования был минимальный ( $V = 16,5 \%$ ). Сорта кормовых бобов отличаются относительно большей стабильностью по формированию данного признака в гидротермических условиях, складывающихся в этот период.

Таблица 4

**Изменение высоты растений сортов кормовых бобов в основные фазы роста и развития, в среднем за 2013–2014 гг.**

Срок посева	Показатель	Высота растений по периодам вегетации, см				
		Всходы	Ветвление	Бутонизация	Цветение	Созревание
1	Среднее	1,7	15,9	42,4	45,4	71,0
	min-max	1,0 – 2,0	14,7 – 19,0	38,0 – 48,0	40,3 – 50,0	62,6 – 78,3
	V, %	50	22,6	20,8	19,4	20,0
2	Среднее	1,7	15,6	40,8	44,4	69,7
	min-max	1,0 – 2,0	14,4-18,7	34,1 – 47,1	39,9 – 48,8	61,7- 77,0
	V, %	50	22,9	27,6	18,2	19,9
3	Среднее	1,5	14,5	31,2	43,0	69,3
	min-max	1,0 – 2,0	13 – 17	36,0 – 45,0	39,0 – 47,0	60,6 – 76,5
	V, %	50	23,5	20,0	17,0	20,8
4	Среднее	1,3	13,6	39,7	42,7	66,9
	min-max	1,0 – 1,8	12,3 – 16,5	36,0 – 44,6	38,8 – 46,7	60,1 – 72,0
	V, %	44,4	25,4	19,3	16,9	16,5
Средние по срокам посева		1,6	14,9	38,5	43,9	67,7

Анализ массы 1000 зерен кормовых бобов показал, что при первом и втором сроках посева семян кормовых бобов в среднем этот показатель у сорта Русские черные составил 1346 г, а у сорта Виндзорские белые – 1096 г. При третьем и четвертом сроках посева масса 1000 семян несколько снижалась и составила у сортов Русские черные 1325 г, Виндзорские белые – 1063 г.

Продуктивность культуры – один из основных критериев его оценки. В среднем за два года опытов прослежено существенное влияние на урожайность погодных условий в период вегетации и сортовых особенностей культуры. Как известно, продуктивность растений бобов обусловлена взаимодействием целого комплекса показателей, среди которых важное значение имеет количество бобов с растений (табл. 5).

Таблица 5

**Элементы структуры урожая кормовых бобов, 2013–2014 гг.**

Срок посева	Показатель	Растения к уборке, шт/ м <sup>2</sup>	Кол-во бобов с растения, шт.	Кол-во семян в 1 бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га
1	2	3	4	5	6	7
Русские черные						
1	Среднее	50,5	6,0	4,5	172	1,29
	min-max	47-54	4-8	4-5	134-210	1,0-4,5
	V, %	12,9	50	20	76	77,7
2	Среднее	52,5	5,5	4,5	168,5	2,49
	min-max	50-55	4-7	4-5	135-202	1,1-3,9
	V, %	9,1	42,8	20	33,1	71,8
3	Среднее	51,5	4,5	4,0	159,5	1,76
	min-max	50-53	4-5	4-4	132-187	1,0-2,47
	V, %	2,8	20	0	14,7	59,5

1	2	3	4	5	6	7
4	Среднее	54,5	4,5	3,5	158	2,81
	min-max	51-58	4-5	3-4	134-182	1,1-1,58
	V, %	12,1	20	25	26,4	30,3
Средние по срокам посева		52,3	5,1	4,1	164,5	2,1
Виндзорские белые						
1	Среднее	52,0	4,5	4	148	1,29
	min-max	48-56	4-5	4-4	109-187	0,83-1,75
	V, %	14,3	20	0	41,7	52,6
2	Среднее	52,5	4,5	4	131	1,28
	min-max	50-55	4-5	4-4	110-152	0,88-1,67
	V, %	9,1	20	0	27,6	47,3
3	Среднее	51	4	3,5	121	0,86
	min-max	49-53	4-4	3-4	106-136	0,83-0,88
	V, %	7,5	0	25	22,1	5,7
4	Среднее	54	3	3,5	119	0,65
	min-max	50-58	2-4	3-4	104-134	0,46-0,83
	V, %	13,8	50	25	23,4	44,6
Средние по срокам посева		52,4	4,0	3,75	129,7	1,02

Результаты исследований показали, что сроки посева оказывают различное влияние на формирование количества бобов с растения. При первом сроке посева в сравнении с третьим и четвертым сроками посева в среднем по среднераннему сорту Русские черные прибавка составила 1,5 шт. бобов с растения. Средние значения по данному показателю составили 5,1 шт. У среднеспелого сорта Виндзорские белые по этому признаку прибавка составила 0,5 шт. при среднем значении 4 шт. Однако коэффициенты вариации при первом и втором сроках посева были высокими и составили у сорта Русские черные соответственно  $V = 50$  и  $42,8\%$ , тогда как при третьем и четвертом сроках посева этот показатель был меньше  $V = 20\%$ . У среднеспелого сорта Виндзорские белые, наоборот, при первом сроке посева коэффициент вариации данного признака был меньше  $V = 20\%$ , чем при позднем  $V = 50\%$ .

Выявлена существенная прибавка по массе 1000 семян у обоих сортов на первом сроке посева. В среднем она составила по сравнению со вторым, третьим и четвертым сроками посева соответственно 3,5; 12,5 и 14,0 г (Русские черные) и 17 г, 21 г и 29 г (Виндзорские белые).

Следует отметить, что низкие показатели полевой всхожести семян кормовых бобов при первом их сроке посева в условиях лесостепи обуславливали снижение урожайности испытываемых сортов. В среднем за годы опытов по всем срокам посева урожайность была меньше у сорта иностранной селекции Виндзорские белые на 1 т/га в сравнении с сортом российской селекции Русские черные. Высокая полевая всхожесть на четвертом сроке посева способствовала максимальному формированию продуктивности растений кормовых бобов. В 2013 году разница между сортами в среднем составила 0,2–0,3 т/га, в 2014 г. – 1,1–2,8 т/га.

Исследования показали, что варьирование по годам более сильное у сорта Русские черные при первом и втором сроках посева ( $V = 77,7$  и  $71,8\%$  соответственно), у сорта Виндзорские белые при втором и четвертом сроках посева ( $V = 43,7$  и  $52,9\%$  соответственно).

**Заключение.** Результаты исследований показали, что лучшие гидротермические условия для формирования высокой продуктивности создаются для среднераннего сорта Русские черные при позднем сроке посева (1-я декада июня), среднеспелого Виндзорские белые при раннем (1-, 2-я декады мая).

Производство этой малоизвестной в Кемеровской области культуры позволит увеличить ассортимент зернобобовых культур и снять напряжение в протеиновом питании сельскохозяйственных животных и человека.

## Литература

1. Красовская А.В., Веремей Т.М., Степанов А.Ф. Влияние погодных условий на рост, развитие и урожайность зерна кормовых бобов в подтаежной зоне Западной Сибири // Омский научный вестник. – 2014. – № 1. – С. 81–83.
2. Вороничев Б.А. Селекционный аспект проблемы повышения устойчивости производства зерна кормовых бобов // Биологический и экономический потенциал зернобобовых, крупяных культур и пути его реализации: мат-лы Междунар. науч. конф., приуроченной к 35-летию ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. – Орел, 1999. – С. 6–7.
3. Задорин А.Д. Научное обеспечение повышения биологического и экономического потенциала зернобобовых и крупяных культур // Биологический и экономический потенциал зернобобовых, крупяных культур и пути его реализации: мат-лы Междунар. науч. конф., приуроченной к 35-летию ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. – Орел, 1999. – С. 3.
4. Казыдуб Н.Г., Казыдуб В.М., Клинг А.П. Продуктивность и качество фасоли овощной в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Селекция и семеноводство овощных культур: сб. науч. тр. – М., 2009. – Вып. 43. – С. 76.
5. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблемы растительного белка. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 255 с.
6. Baudoin J.P., Camrena F., Lobo M. Improving Phaseolus genotypes for multiple cropping system Euphitica. – 1997. – Vol. 96. – № 1. – P. 115–123.
7. Васякин Н.И. Зернобобовые культуры в Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во РАСХН, 2002. – 184 с.



УДК 631.16.633

В.М. Самаров, Е.В. Ганзеловский

### ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЧЕЧЕВИЦЫ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ КУЗБАССА

*В статье рассматриваются различные сроки посева чечевицы в степной зоне Кузбасса, а также влияние различных норм высева на урожайность. Установлено, что оптимальный срок посева чечевицы в степной зоне Кузбасса – первая декада мая.*

**Ключевые слова:** зернобобовая культура чечевица, срок посева, нормы высева.

V.M. Samarov, E.V. Ganzelovskiy

### THE INFLUENCE OF SOWING TERMS AND SOWING NORMS ON THE LENTIL CROP CAPACITY IN KUZBASS STEPPE ZONE

*Different lentil sowing terms in Kuzbasssteppe zone as well as the influence of different sowing norms on the crop capacity are considered in the article. It is established that the optimal time for lentil sowing in Kuzbasssteppe zone is the first decade of May.*

**Key words:** grain-legume culture -lentil, sowing term, sowing norms.

**Введение.** Чечевица (*Lens culinaris* L.) – одно из древнейших сельскохозяйственных растений. Культура разностороннего использования – пищевого, кормового и технического. В 30-е годы прошлого века площади посевов в нашей стране составляли более 1 млн гектаров. На мировом рынке чечевица экспортных кондиций оценивается в 3–4 раза дороже лучших сортов пшеницы [1].

В последние 25–30 лет посевы чечевицы резко сократились, эту культуру практически забыли. Ценность чечевицы состоит в том, что она является отличным предшественником для всех