

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КОРМОВЫХ БОБОВ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

А. А. ЗАПРУДСКИЙ

РУП «Институт защиты растений»,
а.г. Прилуки, Республика Беларусь, 223011, e-mail: a.zaprudski@mail.ru

(Поступила в редакцию 19.03.2021)

Приведены результаты исследований по биологической и хозяйственной оценке сортов кормовых бобов в условиях центральной части Беларуси. Отмечено, что продолжительность вегетационного периода сортов Фанфар (контроль), Стрелецкие, Янтарные, Бобас, Тайфун, Фуего и Красный богатырь составляла 99–104 дня. Выявлены некоторые различия в биометрических параметрах роста и развития между сортами германской, польской и российской селекции. У изучаемых сортов завязываемость плодов составляет 34,5–36,4 %, при их сохраняемости к уборке – 77,3–78,6 %. Урожайность зерна контрольного сорта Фанфар составила 44,1 ц/га, что на 0,5–2,5 % ниже, чем у сортов Бобас, Тайфун, Фуего и Красный богатырь и на 3,4–4,8 % выше по сравнению с сортами Стрелецкие и Янтарные. Отмечено проявление толерантности современных сортов к неблагоприятным условиям выращивания.

Ключевые слова: кормовые бобы, сорта, биометрические показатели, элементы продуктивности, урожайность.

The results of research on biological and economic assessment of varieties of forage beans in the conditions of the central part of Belarus are presented. It was noted that the duration of the growing season of varieties Fanfar (control), Streletskie, Iantarnye, Bobas, Typhoon, Fuego and Krasnyi Bogatyr was 99–104 days. Some differences in the biometric parameters of growth and development were revealed between varieties of German, Polish and Russian selection. In the studied varieties, fruit set is 34.5–36.4 %, with their storage capacity for harvesting of 77.3–78.6 %. The grain yield of the control variety Fanfar was 4.41 t / ha, which is 0.5–2.5 % lower than that of the varieties Bobas, Typhoon, Fuego and Krasnyi Bogatyr, and 3.4–4.8 % higher than that of varieties Streletskie and Iantarnye. The manifestation of tolerance of modern varieties to unfavorable growing conditions is noted.

Key words: forage legumes, varieties, biometric indicators, elements of productivity, yield.

Введение

В Республике Беларусь эффективность производства продукции животноводства во многом определяется качеством кормления сельскохозяйственных животных. Постоянный дефицит растительного белка в кормовом рационе приводит к значительному перерасходу не обогащенных белком злаковых культур, а закупка дорогостоящего белкового сырья за пределами страны, приводит к существенному расходу валютных средств [7]. Все это в последствии лимитирует дальнейшее развитие животноводческой отрасли как в технологическом, так и в экономическом аспекте.

По данным многих исследователей, проблему производства кормового белка возможно решить несколькими способами, одним из которых является расширение посевных площадей под зернобобовые культуры [9]. Согласно оперативной информации Минсельхозпрода Беларуси, уборочная площадь данной группы культур за 2010–2019 гг. в сельскохозяйственных организациях составляла 91,8–143,2 тыс. га, что в общей структуре посевных площадей под зерновые и зернобобовые культуры не превышала 3,5 %, при валовом сборе зерна – 211,3–410,2 тыс. тонн. Вместе с тем к 2025 г. объемы производства зернобобовых культур должны составлять не менее 1302,1 тыс. тонн, что будет возможным не только за счет возделывания гороха, люпина и вики, но относительно новой культуры – кормовых бобов. В 1 кг зерна культуры содержится 1,29 кормовых единиц и 280 г переваримого протеина. За вегетационный период бобы формируют в семенах 25–35 % хорошо сбалансированного по аминокислотному составу белка, переваримость которого составляет 98,0 %, а количество антипитательных веществ меньше, чем в сое и фасоли [5].

Широкомасштабное освоение кормовых бобов в нашей стране началось в 60-е годы прошлого столетия, однако дальнейшего активного внедрения культуры в производство не отмечалась. Это обусловлено тем, что возделываемые в то время сорта отличались низкой степенью реализации продуктивного потенциала из-за редукции органов плодоношения в силу растянутого и неодновременного периода их созревания [11].

На современном этапе развития кормопроизводства в Республике Беларусь, кормовым бобам стали уделять больше внимания, что объясняется внедрением новых, адаптивных к условиям произрастания сортов культуры. В связи с этим биологическая и хозяйственная оценка сортов кормовых бобов в условиях центральной части Беларуси имеет особую актуальность, что и является целью данных исследований.

Основная часть

Исследования проводились в 2018–2020 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» Минского района Минской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая; пахотный слой характеризовался следующими показателями: рН 6,3; содержание гумуса – 1,8 %, подвижных форм фосфора – 205,0 мг/кг, калия – 290 мг/кг почвы. Площадь опытной делянки 25 м², повторность четырехкратная.

Объектом исследования служили сорта кормовых бобов мелкосемянной разновидности (*minor Besk*): Фанфар – контроль (ФРГ); Стрелецкие (Россия); Янтарные (Россия); Бобас (Польша); Тайфун (ФРГ); Фуего (ФРГ); Красный богатырь (Россия).

Фенологические стадии роста и развития кормовых бобов указывались в соответствии со шкалой ВВСН. Агротехника в опыте общепринятая для возделывания кормовых бобов в центральной агроклиматической зоне Республике Беларусь. Статистический анализ полученных результатов проведен в соответствии с рекомендациями Б. А. Доспехова [3]. Обработка экспериментальных данных выполнена в MS Excel.

Погодные условия 2018 и 2019 гг. в межфазный период прорастание – бутонизация культуры характеризовались повышенным температурным режимом на 2,5–4,0 °С с суммой осадков 48,6–69,8 мм, что благоприятно сказалось на росте и развитии культуры. Вторая половина вегетации культуры проходила при температуре воздуха близкой к уровню среднеголетних значений с достаточным влагообеспечением. В 2020 г. избыточное увлажнение и недостаток тепла задержали прохождение межфазного периода прорастание – бутонизация на 11–12 дней, чем в 2018 и 2019 гг. Последующее прохождение второй половины вегетации культуры при оптимальном гидротермическом режиме положительно сказалось на образовании плодов и семян сортов культуры.

Одним из важнейших хозяйственно-биологических признаков, определяющих скороспелость кормовых бобов, является продолжительность межфазных периодов развития, которая в большей степени зависит от условий влагообеспеченности и температурного режима, чем от сорта [7]. Согласно исследованиям Л. А. Дозорцева [2], проведенным в 1963–1964 гг. в условиях северо-восточной части Беларуси, установлено, что сорта кормовых бобов мелкосемянной разновидности созревали за 113–131 день. По данным Л. Д. Соловьева [8], продолжительность вегетационного периода сортов культуры в условиях Брестской области в 1962–1964 гг. составляла 114–116 дней.

Нашими исследованиями установлено, что в среднем за 2018–2020 гг. межфазный период прорастание – всходы у всех исследуемых сортов составил 13 дней при сумме эффективных температур воздуха 109,3–122,9 °С и сумме осадков 1,8–19,2 мм (рис. 1). Важно отметить, что за данный межфазный период средняя температура почвы на глубину заделки семян составляла 7,3–8,2 °С. Длительность периода от появления всходов до стеблевания составила 14–15 дней, а периода от стеблевания до цветения – 32–33 дня.

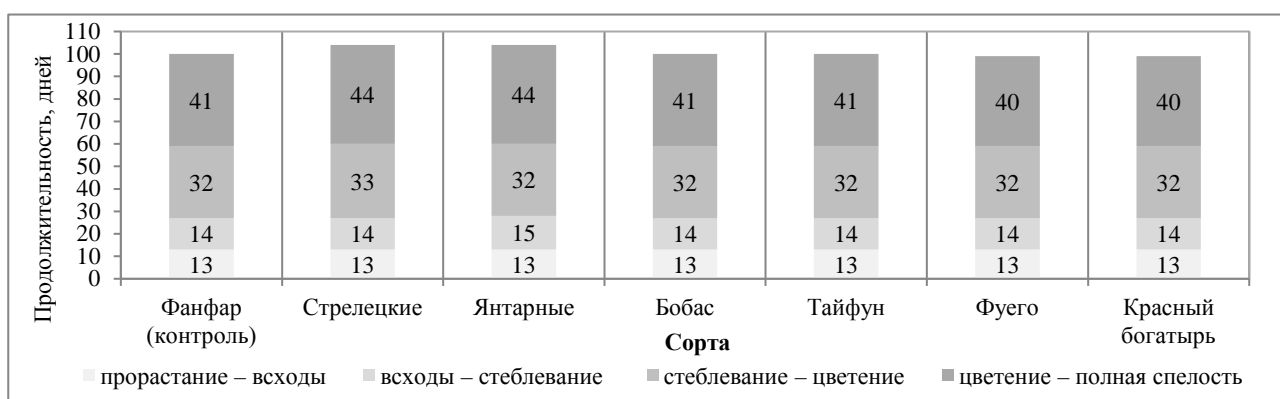


Рис 1. Продолжительность межфазных периодов сортов кормовых бобов в среднем за 2018–2020 гг.

Вместе с тем дальнейшие фенологические наблюдения позволили выявить различия в продолжительности периода цветение – полная спелость: у сортов Фанфар (контроль), Бобас, Тайфун он составил 41 день, Фуего и Красный богатырь – 40 дней, что, соответственно, на 3–4 дней короче, чем у сортов Стрелецкие и Янтарные. В целом продолжительность вегетационного периода у сортов Стрелецкие и Янтарные составила 104 дня, Фанфар (контроль), Бобас и Тайфун – 100 дней и Фуего и

Красный богатырь – 99 дней с суммой эффективных температур 1606,9–1693,6 °С и суммой осадков 200,8–253,8 мм.

Сравнительная оценка сортов кормовых бобов позволила выявить некоторые различия в формировании биометрических показателей растений в период вегетации. Установлено, что в среднем за 2018–2020 гг. высота растений в фазе бутонизации у сортов Фанфар (контроль), Бобас, Тайфун, Фуего и Красный богатырь находилась в пределах 68,4–69,2 см и была ниже на 4,2–5,1 см по сравнению с сортами Стрелецкие и Янтарные (рис 2.).

В фазе цветения по данному параметру сорта Фанфар (контроль), Бобас, Тайфун, Фуего и Красный богатырь имели показатели ниже на 6,3–6,9 см, чем сорта Стрелецкие и Янтарные. Прирост надземной части в период от цветения до плодообразования у исследуемых сортов составлял 21,6–24,9 см.

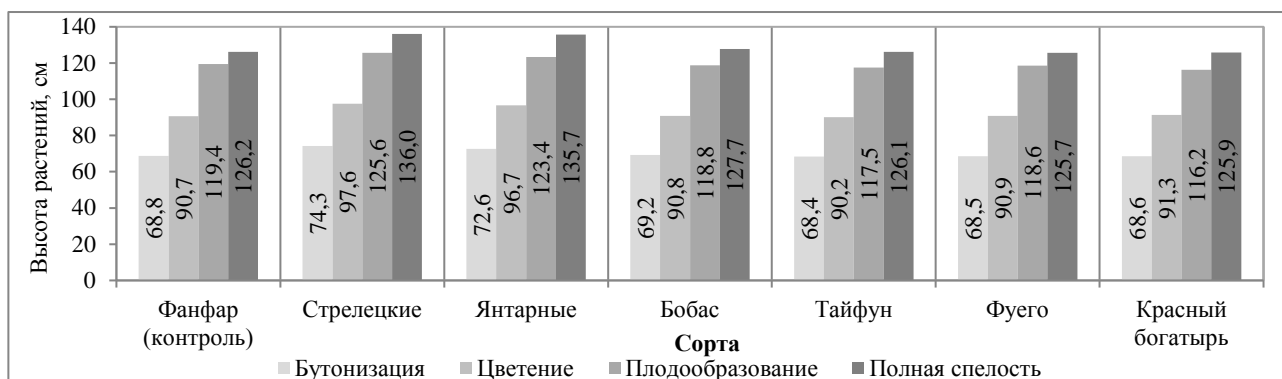


Рис. 2. Динамика высоты растений сортов кормовых бобов в среднем за 2018–2020 гг.

Высота растений кормовых бобов к уборке на зерно у сортов Фанфар (контроль), Бобас, Тайфун, Фуего и Красный богатырь составила 125,7–127,7 см и была ниже на 8,3–10,0 см, чем у сортов Стрелецкие и Янтарные.

Кормовые бобы при благоприятных погодных условиях способны формировать высокую продуктивность зеленой массы растений. По мнению В. Н. Шлапунова и др. [1], для получения высококачественного силоса, зеленую массу кормовых бобов следует убирать при окончании налива зерна в нижних ярусах. Так, в условиях лесостепи ЦЧР России урожай зеленой массы современных сортов культуры варьировал в пределах от 148 до 377 ц/га. На опытных участках ФГБНУ «Калужской НИИСХ» продуктивность надземной части растений сортов бобов составляла 205,5–294,9 ц/га [6]. Согласно исследованиям Н. Зеньковой и др. [4], в условиях Витебского района максимальная урожайность зеленой массы в 2017–2018 гг. была на уровне 320–350 ц/га.

Проведенные нами исследования позволили установить, что в фазе бутонизации масса надземной части у сортов Фанфар (контроль), Бобас, Тайфун, Фуего и Красный богатырь в среднем за годы исследований составила 101,6–103,2 ц/га и была ниже 9,8–11,2 ц/га, чем у сортов Стрелецкие и Янтарные (рис. 3).

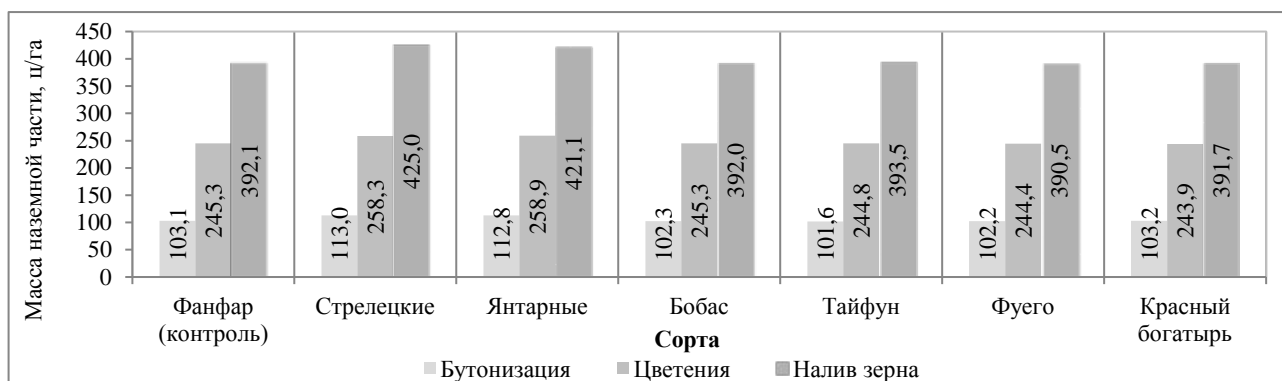


Рис. 3. Динамика нарастания надземной массы растений сортов кормовых бобов в среднем за 2018–2020 гг.

В фазе цветения средняя масса у сортов Стрелецкие и Янтарные составляла 258,3–258,9 ц/га и была выше на 13,6–14,4 ц/га в сравнении с сортами Фанфар (контроль), Бобас, Тайфун, Фуего и Красный богатырь. За период от бутонизации до цветения прирост надземной части у исследуемых сортов составил 140,7–146,1 ц/га. Максимальная урожайность зеленой массы была сформирована в фазе окончания налива зерна нижних бобов культуры и находилась в пределах от 433,5 ц/га у сорта Стрелецкие до 390,5 ц/га у сорта Фуего. При этом прирост зеленой массы за период от цветения до налива зерна колебался от 146,1 ц/га у сорта Фуего до 166,7 ц/га у сорта Стрелецкие.

Исходя из биологических особенностей, для кормовых бобов характерен растянутый и неодновременный период созревания органов плодоношения, особенно при неблагоприятных погодных условиях, в результате чего происходит их редукция [11]. По данным Л.А. Дозорцева [2], к уборке плоды кормовых бобов завязались только на 20,0–23,0 % цветков исследуемых сортов. По результатам исследований И.А. Эль-Фар [11], сохраняемость бобов к уборке у сорта Аушра составляла 53,0–59,0 %.

Нами установлено, что в среднем за 2018–2020 гг. число плодоносящих узлов на растении колебалось от 7,7 шт. у сорта Стрелецкие до 8,1 шт. у сорта Фанфар (контроль) (табл. 1). Количество раскрывшихся цветков на растении в изучаемых вариантах опыта варьировало от 42,3 до 45,9 шт./растение, при этом 34,5–36,4 % из них завязали плоды.

Таблица 1. Сохраняемость плодов сортов кормовых бобов в среднем за 2018–2020 гг.

Вариант	Число узлов, шт./растение	Число раскрывшихся цветков, шт./растение	Число плодов, шт./растение		Завязываемость плодов, %	Сохраняемость плодов к уборке, %
			завязавшихся	сохранившихся к уборке		
Фанфар (контроль)	8,1	44,5	16,2	12,7	36,4	78,4
Стрелецкие	7,7	42,7	15,1	11,4	35,4	75,5
Янтарные	7,8	42,3	15,4	11,7	36,4	75,8
Бобас	8,0	45,9	16,3	12,6	35,5	77,3
Тайфун	8,0	45,1	15,9	12,4	35,3	78,0
Фуего	7,9	45,8	15,8	12,4	34,5	78,5
Красный богатырь	8,0	43,9	15,9	12,5	36,2	78,6

Выявлено, что к уборке у сортов Фанфар (контроль), Бобас, Тайфун, Фуего и Красный богатырь сохранилось 77,3–78,6 % плодов или 12,4–12,7 шт./растение, что на 1,5–3,1 % или на 0,7–1,3 шт./растение больше, чем у сортов Стрелецкие и Янтарные.

Анализ элементов структуры урожайности показал, что в среднем за 2018–2020 гг. сорта Фанфар (контроль), Бобас, Тайфун, Фуего и Красный богатырь сформировали 39,7–40,3 зерен на растении, при этом их масса составила 16,7–17,2 г, что, соответственно, на 2,9–4,0 шт. и 1,2–1,9 г. выше, чем у сортов Стрелецкие и Янтарные. Число зерен, у исследуемых сортов находилась в пределах 3,1–3,2 шт.

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов кормовых бобов в среднем за 2018–2020 гг.

Вариант	На одном растении		Число зерен в бобе, шт.	Масса 1000 зерен, г
	зерен, шт.	масса зерна, г		
Фанфар (контроль)	39,4	16,7	3,1	434,5
Стрелецкие	36,5	15,5	3,2	464,3
Янтарные	36,3	15,3	3,1	462,5
Бобас	40,3	17,2	3,2	440,5
Тайфун	39,7	16,9	3,2	441,8
Фуего	39,7	16,8	3,2	433,7
Красный богатырь	40,0	17,1	3,2	437,7

Вместе с тем необходимо отметить, что масса 1000 зерен у сортов Стрелецкие и Янтарные составляла 462,5–464,5 г. и была выше на 20,7–30,6 г. по сравнению с сортами Фанфар (контроль), Бобас, Тайфун, Фуего и Красный богатырь.

По результатам конкурсного сортоиспытания, проведенного Л. А. Дозорцевым [2] в условиях северо-восточной части Беларуси, а также Л. Д. Соловьевым [8] на территории Брестской области, выявлено, что при неблагоприятных погодных условиях (недостаток влаги) в 1964 г. урожайность зерна у исследуемых сортов была в 2–4 раза ниже, чем при оптимальных гидротермических показателях вегетационного периода 1963 г., при которых разница по сортам оказалась менее значительной. Анализ полученных нами данных показывает, что в условиях Минского района в 2018 и 2019 гг. испытываемые сорта обеспечили урожайность на уровне 43,0–45,2 и 42,9–46,0 ц/га соответственно. При менее благоприятном гидротермическом режиме 2020 г. семенная продуктивность у изучаемых сортов со-

ставила 40,1–43,3 ц/га и была в 1,1 раза ниже, чем в предыдущие годы, что можно объяснить большей адаптивностью современных сортов к изменяющимся погодным условиям (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность зерна изучаемых сортов кормовых бобов

Вариант	Урожайность зерна, ц/га				Отклонение от контрольного сорта	
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	средняя	ц/га	%
Фанфар – контроль	44,8	45,3	42,2	44,1	–	–
Стрелецкие	43,6	43,4	40,9	42,6	-1,5	-3,4
Янтарные	43,0	42,9	40,1	42,0	-2,1	-4,8
Бобас	45,2	45,5	42,1	44,3	+0,2	+0,5
Тайфун	45,1	46,2	43,3	44,9	+0,8	+1,8
Фуего	44,3	46,3	43,1	44,6	+0,5	+1,1
Красный богатырь	45,5	46,0	44,0	45,2	+1,1	+2,5
НСР _{0,05}	2,5	2,9	2,4			

В среднем за годы исследуемый урожайность зерна у контрольного сорта Фанфар составила 44,1 ц/га, что на 0,5–2,5 % ниже, чем у сортов Бобас, Тайфун, Фуего и Красный богатырь и на 3,4–4,8 % выше по сравнению с сортами Стрелецкие и Янтарные.

Заключение

В среднем за 2018–2020 гг. исследований продолжительность вегетационного периода у сортов Стрелецкие и Янтарные составила 104 дня, Фанфар (контроль), Бобас и Тайфун – 100 дней и Фуего и Красный богатырь – 99 дней с суммой эффективных температур 1606,9–1693,6 °С и суммой осадков 200,8–253,8 мм.

Исследуемые сорта Фанфар (контроль), Бобас, Тайфун, Фуего и Красный богатырь характеризуются меньшей интенсивностью линейного роста и нарастания надземной массы растений, чем сорта Стрелецкие и Янтарные.

Отмечено, что у изученных сортов завязываемость плодов составляет 34,5–36,4 %, при их сохранности к уборке – 77,3–78,6 %. Урожайность зерна контрольного сорта Фанфар составила 44,1 ц/га, что на 0,5–2,5 % ниже, чем у сортов Бобас, Тайфун, Фуего и Красный богатырь и на 3,4–4,8 % выше по сравнению с сортами Стрелецкие и Янтарные. Важно отметить, что современные сорта при неблагоприятных погодных условиях выращивания несущественно снизили семенную продуктивность, что объясняется их большей адаптивностью к изменяющимся факторам среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Возделывание кормовых бобов / В. Ч. Шор [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – 3-е изд., доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 246–261.
2. Дозорцев, Л. А. Биологическая и хозяйственная оценка сортов бобов и разработка некоторых вопросов семеноводческой агротехники их в условиях северо-востока БССР: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Л. А. Дозорцев; Белорус. с.-х. акад. – Горки, 1967. – 26 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б.А. Доспехов. – 5 изд., доп. и перераб. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.
4. Зенькова, Н. Н. Химический состав силосов из кормовых бобов / Н. Н. Зенькова, М. О. Моисеева, Н. П. Разумовский // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – №2 (30). – С. 89–94.
5. Иванюк, С. В. Селекция *Vicia faba* в Украине / С. В. Иванюк, С. В. Барвинченко // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции полевых культур в Беларуси: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня основания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», Жодино, 5–6 июля 2017 г. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; редкол.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск, 2017. – С. 295–300.
6. Мазуров, В. Н. Технология выращивания бобов кормовых в калужской области: рекомендации / В. Н. Мазуров, В. Н. Лукашов, Т. Н. Короткова. – Калуга: Калужский НИИСХ, 2016. – 36 с.
7. Мягков, И. В. Эффективность возделывания кормовых бобов в Лесостепи ЦЧР: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / И. В. Мягков; Воронеж. гос. аграр. ун-т им. К.Д. Глинки. – Воронеж, 2005. – 24 с.
8. Соловьева, Л. Д. Вопросы агротехники кормовых бобов в условиях Брестской области: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Л. Д. Соловьева; БелНИИЗ. – Жодино, 1966. – 24 с.
9. Тимошкин, О. А. Биологическая и хозяйственная оценка сортов кормовых бобов в условиях Пензенской области / О. А. Тимошкин, Н. И. Остробородова, О. И. Уланова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Сер. Экология. – 2013. – Т. 1, № 9 (13). – С. 33–38.
10. Агротехника кормовых бобов / В. Ч. Шор [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2014. – № 23. – С. 20–27.
11. Эль-Фар, И. А. Формирование и редукция органов плодоношения кормовых бобов в зависимости от условий возделывания: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / И. А. Эль-Фар; Белорус. с.-х. акад. – Горки, 1991. – 24 с.