

УДК 632.954:633.13

**БИОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГЕРБИЦИДОВ,
ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ОВСЕ**

В. Г. Пушкарёв, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

Великолукская государственная сельскохозяйственная
академия

E-mail: vpushkarev1976@mail.ru

Ключевые слова: овес, гербициды,
сорные растения, эффективность,
экологичность, урожайность

Реферат. Работа посвящена изучению возможности повышения урожайности овса за счет снижения засоренности посевов при использовании гербицидов из различных химических групп. Экспериментальная часть работы проведена в 2008–2012 гг. в Великолукской ГСХА, которая территориально расположена в Нечерноземной зоне России. Установлено, что применение гербицида Бюктрил Д позволяет снизить численность сорных растений в посевах овса на 83 %, их массу – на 77 %. При этом чувствительные к 2,4-Д виды были уничтожены на 99 %, устойчивые к 2,4-Д – на 82, корнеотпрысковые сорняки – на 77 %. Близкие по эффективности результаты отмечены при внесении препарата Ниворос (0,01 кг/га): количество сорняков уменьшилось на 71 %, масса – на 79 % по сравнению с контрольным вариантом. Выявлено, что наибольшая урожайность культуры достигается при внесении в посевах препарата Базагран (2,0 л/га) – 2,48 т/га. Однако с позиции охраны окружающей среды предпочтение следует отдавать гербицидам Ковбой и Ниворос, так как указанные препараты обладают высокой избирательностью при небольшой гектарной «экологической» нагрузке – 3,9 и 61,8 соответственно. Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать производству использование в борьбе с сорными растениями в посевах овса при смешанном типе засоренности гербицидов Ковбой и Ниворос.

Овёс – молодая зерновая культура, он был неизвестен первым земледельцам, так как появился только в бронзовом веке. Древний Шумер, Египет, Иудея, Древний Китай и Индия не знали это культурное растение.

На территории России овёс выращивали в северо-западных районах с VII в. н. э., о чём свидетельствуют раскопки археологов под Санкт-Петербургом [1].

Основная масса посевов овса сосредоточена в достаточно увлажненных лесных и лесостепных зонах, что объясняется биологическими особенностями культуры.

Овёс – ценная продовольственная и кормовая культура. Зерно овса используют для выработки крупы, муки, толокна, овсяного кофе, в кондитерской промышленности. Овсяная крупа среди других видов круп занимает одно из первых мест по питательности. Овес применяют на спиртовых заводах для приготовления солода. Овес – незаменимый концентрированный корм для лошадей, птицы, племенных животных, его считают наиболее ценной из фуражных культур. Овес также возделывают на зеленый корм, овсяную солому и мякину используют на корм и как сырье для комбикормовой промышленности [2, 3]. Высокое

содержание в зерне овса белка (12–13 %), крахмала (40–45 %) и жира (в среднем 4,5 %) определяет его пищевые и кормовые достоинства [4]. Содержание жира и ненасыщенных жирных кислот в зерне овса изменяется в зависимости от зоны выращивания [5].

Средняя урожайность овса в мире – 2,02 т/га. В Российской Федерации в 2013 г. она составила 3,3 т/га [6]. При соблюдении технологии возделывания овёс может давать 4–5 т/га и более [7].

У овса чувствительность к сорнякам начинает проявляться через 1,5–2 недели после посева. Во второй половине вегетации она снижается. Таким образом, борьбу с сорняками необходимо проводить до критических периодов.

Посевы яровых зерновых культур чаще засоряются ранними яровыми сорняками (редькой дикой, горцом вьюнковым, марью белой и др.), а также корнеотпрысковыми и корневищными многолетними [8].

В настоящее время для борьбы с сорняками на посевах зерновых существует немало гербицидов, позволяющих эффективно уничтожать двудольные и злаковые сорняки. Гербициды используют в основном на вегетирующих растениях яровых [9].

Цель исследований – выявление наиболее эффективных и экологически безопасных гербицидов, обеспечивающих снижение количества и массы сорняков при одновременном увеличении продуктивности овса.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые опыты по изучению гербицидов, применяемых в полевом севообороте в посевах овса, проводились на опытном поле Великолукской государственной сельскохозяйственной академии в 2008–2012 гг.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая среднеокультуренная. Глубина пахотного горизонта 18–20 см, содержание гумуса 2,0%, легкогидролизуемого азота – 110–130, подвижного фосфора – 100–120, обменного калия – 140–154 мг/кг почвы, рН (солевой вытяжки) 6,0.

Исследования включали семь вариантов с применением гербицидов из различных химических групп и контроль (без обработки гербицидами) в четырёхкратной повторности: 1-й вариант – контрольный (без гербицидов); 2-й – Дезормон 72% ВР, 1,3 л/га; 3-й – Ковбой 40% ВГР, 0,15 л/га; 4-й – Базагран 48% ВР, 2,0 л/га; 5-й – Ниворос 75% ВРГ, 0,01 кг/га; 6-й – Бюктрил Д 45% КЭ, 1,3 л/га; 7-й – Эстерол 56% КЭ, 0,6 л/га. Расположение делянок – систематическое. Учетная площадь делянки 21 м². Сорт овса ЛОС-3 высевали в оптимальные сроки. Предшественник по севообороту – ячмень.

Исследования проводили по общепринятым методикам [10]. Почву обрабатывали в соот-

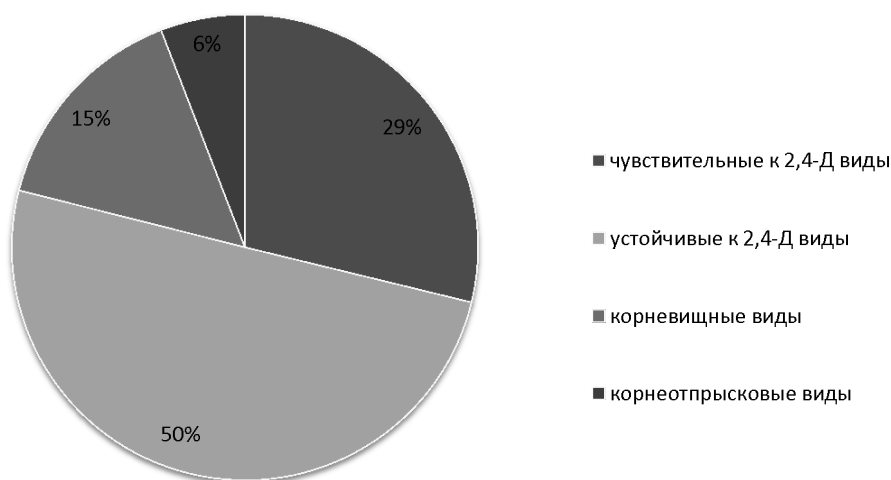
ветствии с агротехническими требованиями для культуры в Северо-Западной зоне РФ. Гербициды вносили в фазу кущения овса. Учет засоренности проводили через 30 дней после обработки препаратами.

Расчёты проведены с использованием пакета стандартных прикладных статистических программ Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ходе проведенных исследований было установлено, что за последние годы видовой состав сорных растений в посевах зерновых культур, в частности овса, существенно изменился в сторону уменьшения доли чувствительных (марь белая, редька дикая, ярутка полевая, пастушья сумка) и преобладания устойчивых (торица полевая, дымянка аптечная, подмаренник цепкий, пикульник обыкновенный, галинсога мелкоцветная, ромашка непахучая и т.д.) видов (рисунок). В немалой степени это связано с длительным применением (более 50 лет) препаратов группы 2,4-Д, что способствовало уничтожению чувствительных и последующему доминированию устойчивых видов.

Второй немаловажной проблемой является тот факт, что практически в любом агроценозе присутствуют 10–15 и более видов сорняков из разных биологических групп, что еще больше усложняет борьбу с ними. Кроме того, гербициды являются биологически активными веществами, небезразличными для агроценоза и окружающей среды в целом, что обостряет проблему охраны природы.



Соотношение основных групп сорных растений на овсе
(среднее за 2008–2012 гг.)

В этой связи возникает необходимость поиска препаратов с широким спектром действия, высокоэффективных при небольших нормах расхода и безопасных для окружающей среды.

Применяемые в наших исследованиях на овсе гербициды проявили достаточно хорошую эффективность по отношению к комплексу сорных растений (табл. 1).

Таблица 1

Засорённость посевов ячменя в зависимости от гербицидов (среднее за 2008–2012 гг.)

Вариант	Количество, шт/м ²					Масса, г/м ²				
	чувствительные к 2,4-Д	устойчивые к 2,4-Д	корневищные	корнеотпрысковые	всего	чувствительные к 2,4-Д	устойчивые к 2,4-Д	корневищные	корнеотпрысковые	всего
1. Контроль	108	188	57	22	375	206	337	87	405	1035
2. Дезормон, 1,3 л/га	31	99	41	11	182	58	47	29	131	265
3. Ковбой, 0,15 л/га	32	51	34	11	128	88	36	27	142	293
4. Базагран, 2,0 л/га	17	88	41	10	156	25	84	27	142	278
5. Ниворос, 0,01 кг/га	8	64	29	8	109	15	111	21	67	214
6. Бюктрил Д, 1,3 л/га	1	34	23	5	63	2	59	18	157	236
7. Эстерол, 0,6 л/га	13	59	23	13	108	34	125	136	169	464

Наилучшие результаты получены в варианте с препаратом Бюктрил Д: численность сорняков снизилась по сравнению с контролем на 83%, их масса – на 77%. По группам эти показатели выглядят следующим образом: чувствительные к 2,4-Д виды были уничтожены на 99%, устойчивые к 2,4-Д – на 82, корнеотпрысковые сорняки – на 77%, т.е. данный препарат показал свою высокую эффективность против комплекса сорных растений в посевах овса. Бюктрил Д на 100% подавлял ярутку полевую (*Thlaspi arvense*), пастушью сумку (*Capsella bursa pastoris*), редьку дику (*Raphanus raphanistrum*), ромашку пахучую (*Matricaria inodora*), пикульник красивый (*Galeopsis speciosa*). Значительно снизилась по сравнению с контролем (на 75–93%) численность мари белой (*Chenopodium album*), горца шероховатого (*Polygonum scabrum*), подмаренника цепкого (*Galium aparine*), галинсоги мелкоцветной

(*Galinsoga parviflora*), торицы полевой (*Spergula arvensis*), осотов желтого (*Sonhus arvensis*) и розового (*Cirsium arvense*).

Одинаковая биологическая эффективность в снижении численности сорняков была отмечена в вариантах с препаратами Ниворос (0,01 кг/га) и Эстерол (0,6 л/га) – 71%. Однако масса сорных растений более существенно уменьшилась по сравнению с контролем в варианте с гербицидом Ниворос – на 79%. В отмеченных вариантах в результате применения препаратов эффективнее подавлялись чувствительные к 2,4-Д виды – на 88–93%.

Освобождение от конкуренции со стороны сорных растений позволило получить во всех вариантах с гербицидами достоверную прибавку урожая зерна – 0,11–0,62 т/га (НСР₀₅=0,079). Наибольшая урожайность зерна овса в среднем за 2008–2012 гг. отмечена в варианте с препаратом Базагран (2,0 л/га) – 2,48 т/га (табл. 2).

Таблица 2

Структура урожая и урожайность овса в зависимости от применяемых гербицидов (среднее за 2008–2012 гг.)

Вариант	Густота стояния, шт/м ²	Высота растений, см	Продуктивная кустиность	Количество зерен в метелке, шт.	Масса зерен, г		Урожайность, т/га
					в метелке	1000 шт.	
1. Контроль	346	67	1,03	14	0,53	39,5	1,86
2. Дезормон, 1,3 л/га	367	72	1,06	14	0,59	42,4	1,97
3. Ковбой, 0,15 л/га	360	75	1,15	15	0,64	41,7	2,39
4. Базагран, 2,0 л/га	372	73	1,22	16	0,63	40,3	2,48
5. Ниворос, 0,01 кг/га	372	69	1,06	16	0,70	42,3	2,32
6. Бюктрил Д, 1,3 л/га	375	71	1,17	15	0,60	41,2	2,22
7. Эстерол, 0,6 л/га	379	70	1,20	16	0,63	39,6	2,39
НСР ₀₅							0,079

Бликие результаты получены в вариантах с препаратами Ковбой (0,15 л/га) и Эстерол (0,6 л/га) – 2,39 т/га. Следует отметить, что негативного влияния на рост и развитие овса в опытах с гербицидами отмечено не было. Напротив, увеличились сохранность растений к уборке, высота растений (на 2–8 см), продуктивная кустистость (на 0,03–0,19), масса зерен в метелке и масса 1000 зерен (на 0,8–2,9 г).

Одним из важных моментов применения гербицидов в современном земледелии является повышение их эффективности с учётом экологической опасности.

Среди рекомендованных в настоящее время гербицидов отсутствуют сильнодействующие препараты, высокотоксичные составляют менее 1%. Основу составляют малотоксичные гербициды – более 80%, из них 15% имеют ЛД₅₀ от 5000 до 10000 мг/кг [11].

В последние годы экономические показатели применительно к химическим препаратам стали дополняться требованиями к селективности действия и персистентности. Однако наиболее объективную оценку применения гербицидов можно получить при рассмотрении во взаимосвязи принципов их эффективности и экологичности [12].

С 1992 г. в соответствии с Законом РФ об охране окружающей среды проводится обязатель-

ная экологическая экспертиза всех пестицидов. Для этого необходимы доступные проверке агро-экологические показатели, гигиенические и экотоксикологические критерии.

Согласно рекомендациям [13, 14], определяют коэффициент избирательного действия (КИД), величину экотокса (Э), гектарную «экологическую» нагрузку (ГЭН) в сравнении с биологической и хозяйственной эффективностью гербицидов. Проведённые расчёты с учётом принципов экологичности и эффективности представлены в табл. 3.

Предпочтение отдают тем препаратам, у которых наибольший КИД и меньше величина экотокса, а также гектарная «экологическая» нагрузка при наибольших показателях по эффективности.

В ходе наших исследований было установлено, что наиболее безопасными препаратами в посевах овса являются Ниворос и Ковбой, которые при высоком коэффициенте избирательного действия (КИД) по сравнению с другими гербицидами имеют наименьшие значения величины экотокса и гектарной «экологической» нагрузки (см. табл. 3). Препарат Базагран хотя и обеспечивает более высокую хозяйственную эффективность, однако менее избирателен и оказывает значительную нагрузку на элементы агроценоза, т.е. более опасен для окружающей среды.

Таблица 3

Агроэкологическая оценка применения гербицидов на овсе (среднее за 2008–2012 гг.)

Препарат	Норма расхода, л/га, кг/га	ЛД ₅₀ , мг/кг	Т ₅₀ , мес	КИД	Э, экотокс	Эффективность		ГЭН
						биологическая, %	хозяйственная, т/га	
Дезормон 72% ВР	1,3	1200	2,0	923	0,009	51,5	0,11	1560,0
Ковбой 40% ВГР	0,15	2900	3,0	19333	0,0006	65,9	0,53	61,8
Базагран 48% ВР	2,0	1100	1,5	550	0,011	58,4	0,62	1309,0
Ниворос 75% ВРГ	0,01	5400	3,0	540000	0,00002	71,0	0,46	3,9
Бюктрил Д 45% КЭ	1,3	2300	3,0	1769	0,007	83,2	0,36	762,9
Эстерол 56% КЭ	0,6	1200	1,5	2000	0,003	71,2	0,53	423,0

Следовательно, необходим тщательный подбор препаратов на основе совокупного сочетания принципов эффективности и экологичности.

ВЫВОДЫ

1. Применение гербицида Бюктрил Д позволяет снизить численность сорных растений в посевах овса на 83%, их массу – на 77%.

2. Освобождение от конкуренции со стороны сорняков способствует получению в вариантах с препаратами достоверной прибавки уро-

жая зерна овса – 0,11–0,62 т/га (НСР₀₅ = 0,079). Наибольшая урожайность культуры отмечена в варианте с Базаграном (2,0 л/га) – 2,48 т/га.

3. С позиции охраны окружающей среды наиболее предпочтительным является применение в посевах овса гербицидов Ниворос (0,01 кг/га) и Ковбой (0,15 л/га), так как отмеченные препараты проявляют высокую избирательность (КИД) и оказывают наименьшую гектарную «экологическую» нагрузку на почву при достаточно хороших показателях биологической и хозяйственной эффективности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Мордашов А. И.* Происхождение и распространение культурных растений. – Великие Луки, 2000. – 43 с.
 2. *Баталова Г. А.* Формирование урожая и качества зерна овса // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 10–13.
 3. *Макарец Л. И.* Экономика отраслей растениеводства: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 2012. – 368 с.
 4. *Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства / В. И. Филатов, Г. И. Баздырев, М. Г. Обьедков [и др.].* – М.: КолосС, 2004. – 472 с.
 5. *Содержание жира и ненасыщенных жирных кислот в зерне злаковых и бобовых культур Оренбургской области / А. В. Кудашева, Б. Х. Галиев [и др.]* // Кормопроизводство. – 2013. – № 6. – С. 40–42.
 6. *Петриченко К. К.* Урожайность зерновых культур // АгроXXI. – 2014. – № 3. – С. 5–6.
 7. *Растениеводство / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Б. Х. Жерухов [и др.].* – М.: КолосС, 2006. – 612 с.
 8. *Баздырев Г. И., Сафонов А. Ф.* Борьба с сорными растениями в системе земледелия Нечернозёмной зоны. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 176 с.
 9. *Валеев Ф. З.* Система обработки почвы и сорняки // Земледелие. – 1982. – № 6. – С. 24–26.
 10. *Экологический мониторинг и методы совершенствования защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: метод. рекомендации / под ред. В. И. Танского.* – СПб.: ВИЗР, 2002. – 76 с.
 11. *Петунова А. А.* Ретроспективный анализ ассортимента гербицидов. – СПб., Пушкин, 1995. – 46 с.
 12. *Иванцов Н. К.* Повышение эффективности применения гербицидов в современном земледелии на Северо-Западе России. – Великие Луки, 1998. – 58 с.
 13. *Мельников Н. Н.* К вопросу сравнительной экотоксичности некоторых фунгицидов // Агрохимия. – 1997. – № 6. – С. 65–66.
 14. *Соколов М. С., Монастырский О. А., Пикушова Э. А.* Экологизация защиты растений. – Пушкино: ОНТН ПНЦ РАН, 1994. – 462 с.
-
1. *Mordashov A. I.* *Proiskhozhdenie i rasprostranenie kul'turnykh rasteniy* [Origin and spread of cultivated plants]. Velikie Luki, 2000. 43 p.
 2. *Batalova G. A.* *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, no. 11 (2010): 10–13.
 3. *Makarets L. I.* *Ekonomika otrasley rastenievodstva* [Economics of crop production]. Sankt-Peterburg: Lan», 2012. 368 p.
 4. *Filatov V. I., Bazdyrev G. I., Ob'edkov M. G. i dr.* *Agrobiologicheskie osnovy proizvodstva, khraneniya i pererabotki produktsii rastenievodstva* [Agrobiological bases of production, storage and processing of crop products]. Moscow: KolosS, 2004. 472 p.
 5. *Kudasheva A. V., Galiev B. Kh. i dr.* *Kormoproizvodstvo*, 6 (2013): 40–42.
 6. *Petrichenko K. K.* *Agro XXI*, no. 3 (2014): 5–6.
 7. *Posypanov G. S., Dolgodvorov V. E., Zherukhov B. Kh. i dr.* *Rastenievodstvo* [Plant growing]. Moscow: KolosS, 2006. 612 p.
 8. *Bazdyrev G. I., Safonov A. F.* *Bor'ba s sornymi rasteniyami v sisteme zemledeliya Nechernozemnoy zony* [The weed control system in agriculture of non-Chernozem zone]. Moscow: Rosagropromizdat, 1990. 176 p.
 9. *Valeev F. Z.* *Zemledelie*, no. 6 (1982): 24–26.
 10. *Ekologicheskiy monitoring i metody sovershenstvovaniya zashchity zernovykh kul'tur ot vrediteley, bolezney i sornyakov* [Environmental monitoring and methods of improving the protection of grain crops against pests, diseases and weeds]. Pod red. V. I. Tanskogo. SPb.: VIZR, 2002. – 76 s.
 11. *Petunova A. A.* *Retrospektivnyy analiz assortimenta gerbitsidov* [A retrospective analysis of the range of herbicides]. – Sankt-Peterburg, Pushkin, 1995. 46 p.
 12. *Ivantsov N. K.* *Povyshenie effektivnosti primeneniya gerbitsidov v sovremennom zemledelii na Severo-Zapade Rossii* [Improving the efficiency of herbicides application in modern agriculture in the North-West of Russia]. Velikie Luki, 1998. 58 p.
 13. *Mel'nikov N. N.* *Agrokhiimiya* [Agricultural Chemistry], no. 6 (1997): 65–66.
 14. *Sokolov M. S., Monastyrskiy O. A., Pikushova E. A.* *Ekologizatsiya zashchity rasteniy* [Ecologization of plant protection]. Pushchino: ONTN PNTs RAN, 1994. 462 p.

BIOLOGICAL, ECONOMIC AND ECOLOGICAL ESTIMATION OF THE HERBICIDES USED ON THE OATS

Pushkarev V.G.

Key words: oat, herbicides, pests, efficiency, ecological compatibility, crop yield

Abstract. *The article is devoted to increasing of oat yield by means of reducing pests when applying herbicides of different chemical groups. The experiment was carried out in 2008-2012 in Velikie Luki State Agricultural Academy which is located in non-chernozem belt of Russia. It is found out that application of Beutril D herbicide reduces on 83 % the amount of weeds in the oat sowings and their mass on 77%. The weeds susceptible to 2.4-D were removed on 99 % whereas the weeds resistant to 2.4-D – on 82 %; offset weeds were removed on 77 %. The author observed the similar results when applied Nivoros specimen (0.01 kg/ha): the amount of weeds were removed on 71 % and mass – on 79 % compared with the control variant. The highest oat yield is got when applying Basagran specimen (2.0 l/ha) – 2.48 tones/ha. Otherwise, taking into consideration environmental friendliness it is more effective to apply Cowboy and Nivoros specimens as they are highly selective and make “low” environmental burden – 3.9 и 61.8 correspondently. The research results recommend application of Cowboy and Nivoros herbicides in the weeding of oat sowings.*

УДК 631.584.5

СМЕШАННЫЕ АГРОЦЕНОЗЫ КОРМОВЫХ БОБОВ И ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Т. А. Садохина, кандидат сельскохозяйственных наук
Д. Ю. Бакшаев, кандидат сельскохозяйственных наук
Сибирский научно-исследовательский институт кормов
E-mail: bakshaevd@mail.ru

Ключевые слова: кормовые бобы, злаки, одновидовые и смешанные посевы, соотношение компонентов, урожайность, питательная ценность, переваримый протеин

Реферат. *Изучены урожайность и питательная ценность одновидовых и смешанных посевов злаковых культур и кормовых бобов в условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Установлено, что в сравнении с одновидовыми посевами смеси уступают по урожайности на 13–15%, но являются более пластичными к погодным условиям. Оптимальное соотношение злакового и бобового компонента в смеси составляет соответственно 70: 40% от полной нормы высева компонентов в одновидовом посеве. Кормовые бобы, обладая высоким биологическим потенциалом продуктивности, характеризуются большими колебаниями урожайности. Основным показателем эффективности смешанных посевов кормовых культур является обеспеченность переваримым протеином одной кормовой единицы и сбор кормовых единиц с 1 га. По обеспеченности переваримым протеином смеси на 41–43% превосходят одновидовые посевы овса и ячменя. Зоотехническая норма достигается уже при содержании в урожае смеси 12% бобового компонента. По сбору кормовых единиц с гектара выделяется двухкомпонентная смесь «овес 70% + бобы 40%» с выходом кормовых единиц 3,4 т/га и трехкомпонентная смесь «овёс 35% + пшеница 35% + бобы 40%» – 3,2 т/га с содержанием переваримого протеина 154–162 г на 1 к. ед.*

Увеличение объемов производства растительного белка до необходимого уровня возможно за счет комплекса мероприятий, одним из которых является совершенствование и освоение в производстве передовых технологий возделывания и уборки перспективных зернобобовых культур. Расширение производства зернобобовых культур

позволит сбалансировать концентрированные корма по протеину, незаменимым аминокислотам и обменной энергии [1].

По данным МСХ РФ, в настоящее время в условиях резкого сокращения поголовья скота при потребности животноводства в переваримом протеине около 9,40 млн т фактически