

УДК 633.2/3:631.5 (076) (571.1/.5)

**РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ДЛЯ СИБИРСКОГО КОРМОПРОИЗВОДСТВА**

Н. И. Кашеваров, доктор сельскохозяйственных наук,
академик Россельхозакадемии

В. П. Данилов, кандидат сельскохозяйственных наук
Сибирский НИИ кормов Россельхозакадемии
E-mail: sibkorma@ngs.ru

Ключевые слова: сорт, селекция, семеноводство, семена, технология, сырьевой конвейер, корм, кормовые культуры

Реферат. Представлены результаты научных исследований, проводимых научно-исследовательскими учреждениями сибирского региона по селекции, семеноводству, полевому и луговому кормопроизводству, заготовке кормов. Определено влияние агроклиматических условий природных зон Сибири, биологии культуры и сорта, факторов интенсификации на исследуемые приемы. Рассмотрены основные итоги работы по разработке сортовых технологий возделывания кормовых культур в системе семеноводства. Отражены основные технологические приемы возделывания культур в сырьевых конвейерах, результаты использования нетрадиционных кормовых культур. Акцентировано внимание на использовании факторов биологизации севооборотов, фитомелиорантов на комплексных солонцовых почвах. Для луговодства рекомендованы культуры и приемы поверхностного улучшения фитоценозов, позволяющие улучшить их состав, продлить долготеление, снизить затраты энергоресурсов. Рекомендованы культуры для выращивания в составе простых и сложных однолетних и многолетних смесей при производстве всех видов высококачественных кормов.

В зоне научного обеспечения Сибирского регионального отделения Россельхозакадемии производится более 18% грубых и сочных кормов и около 20% зерна от общероссийского объема. Регион располагает значительным природным потенциалом для развития кормопроизводства, имея 25,1 млн га естественных кормовых угодий и 24,6 млн га пашни [1].

Исследования в области кормопроизводства ведутся в 14 НИУ отделения, в них занято 92 научных сотрудника, в том числе 15 докторов и 25 кандидатов наук. Кроме того, по селекции кормовых культур в 5 селекционных центрах региона работают примерно столько же исследователей [2]. Территориально исследования охватывают все почвенно-климатические зоны Западной и Восточной Сибири.

Цель исследований, проводимых НИУ Сибири, – разработать перспективные направления развития кормопроизводства на основе создания новых сортов сельскохозяйственных растений, экологически устойчивых высокопродуктивных агрофитоценозов, ресурсосберегающих технологий возделывания.

Основные задачи – создание новых сортов и ведение их семеноводства, разработка технологий для семеноводства и сырьевых конвейеров, сохранение, рациональное использование и повы-

шение продуктивности естественных угодий, разработка технологий заготовки и хранения кормов, мониторинг и мероприятия по защите растений от комплекса вредных организмов, подготовка предложений по экономической стабилизации кормопроизводства в регионе, области (крае) и конкретном хозяйстве.

Исследования проводились в лабораторных условиях и на полевых стационарах научно-исследовательских учреждений с использованием методики полевого опыта по Б. А. Доспехову (1979), современных биотехнологических и селекционно-генетических методов селекции на базе селекционных центров, а также в соответствии с методическими указаниями по изучению коллекции многолетних трав (ВНИИР, 1985), по селекции многолетних трав и клевера лугового (ВИК, 1985, 1996, 2002 и СибНИИ кормов, 1979), Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985), Методическими указаниями по изучению мировой коллекции масличных культур (1976). Использовались Методические основы селекции растений (1993), Методические указания по селекции и семеноводству сои (1981), Широкий унифицированный классификатор СЭВ сорго и сорговых культур (1982), в полевом кормопроизводстве – Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1971),

Методика НИИСХ Юго-Востока (1969), в исследованиях по луговодству – Методика опытов на сенокосах и пастбищах (1971), Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (1987), Методические рекомендации по закладке полевых опытов на комплексных солонцовых и засоленных почвах (2010). Определение химического состава полученных кормов, семян и растительной массы выполнялось с использованием методик определения азота по методу Кьельдаля, жира – по Сокслету, золы – методом озоления, содержания сухого вещества – термостатно-весовым методом. Расщепляемость протеина изучали в аппарате «искусственный рубец» в буфере Мак-Даугала.

С момента организации селекционных центров до 2010 г. создано (районировано) 258 сортов для полевого кормопроизводства и 52 для лугопастбищного, за 2011 и 2012 гг. внесены в Государственный реестр еще по 11 сортов для полевого и 1 для лугопастбищного. Селекцией только кормовых культур в Сибири занимается специализированный селекционный центр по кормовым культурам при СибНИИ кормов [3].

В Сибирском НИИ кормов усовершенствована система сортового семеноводства кормовых культур. Определена потребность в семенах по видам, сортам и репродукциям, выявлены зоны, наиболее благоприятные для семеноводства отдельных видов кормовых растений, разработаны схемы производства сортовых семян с учетом зонального размещения. Действовавшая ранее система семеноводства (НИУ – ОПХ – семеноводческие хозяйства – рядовые хозяйства) должна быть сохранена. Семеноводческие хозяйства по производству товарных семян должны создаваться в зонах, благоприятных для семеноводства отдельных видов.

При проведении селекционных работ в селекцентре ведется научное сопровождение по защите растений от основных болезней и вредителей, а также мониторинг распространения вредных организмов. В результате разработана и зарегистрирована электронная база данных «Болезни кормовых культур в Западной Сибири» (свидетельство о государственной регистрации № 2011620508). Она содержит сведения о 73 наиболее распространенных и вредоносных болезнях кормовых культур, позволяет диагностировать заболевания и идентифицировать их возбудителей с помощью оригинальных авторских макро- и микрофотографий. Дается подробное описание симптомов, источников и способов передачи ин-

фекции, указываются сроки проведения и методы оценки пораженности растений, комплекс защитных мероприятий.

В СибНИИ кормов разработаны сортовые технологии возделывания созданных в селекцентре сортов кормовых культур. Сорт суданской травы Новосибирская 84 для получения семян в лесостепной и степной зонах Западной Сибири высевают 20 мая. Норма высева – 2,0 млн/га всхожих семян, обеспечивающая урожайность 19,8 ц/га. При более ранних сроках норму следует увеличивать до 4,0 млн/га. Лучший способ посева – широкорядный (30 или 60 см). Из предшественников в лесостепной зоне лучше всего использовать пласт или оборот пласта многолетних трав, пар, кукурузу, в степной – рано поднятый пласт многолетних трав, кукурузу, зернофуражные культуры. Суданка отзывчива на внесение минеральных удобрений ($N_{60}P_{60}K_{30}$ – 22,2 ц/га). Из приемов ухода за посевами следует применять довсходовое боронование, уничтожающее от 30 до 60% однолетних ранних и поздних яровых сорняков.

Бобы кормовые Сибирские в условиях лесостепи Западной Сибири следует высевать во второй декаде мая с междурядьями 15 см. Наибольшая урожайность семян (27 ц/га) получена при густоте 500–700 тыс. растений на 1 га. В степной зоне Северной Кулунды для формирования урожая 19,4 ц/га бобы следует высевать рядовым способом (23 см) нормой 700 тыс./га в ранние сроки.

Разработана научно обоснованная модель защиты посевов кормовых бобов Сибирские от болезней и вредителей, включающая оптимальный способ посева с использованием набора препаратов для предпосевного протравливания семян и обработки растений в период вегетации, позволяющая достоверно (в 1,2–1,6 раза) снижать пораженность кормовых бобов основными болезнями. Максимальная эффективность отмечалась при использовании препарата ТМТД.

Сорт сои СибНИИК-315 на семена следует высевать после 25 мая нормой высева 700 тыс./га всхожих семян. Широко- и узкорядные посевы (70 см) обеспечивают урожайность семян 15 ц/га, рядовые на 7–10% уступают им. Применение почвенных гербицидов в сочетании с боронованием посевов до и после всходов увеличивает урожай семян на 20–25%.

На основе исследований, проведенных в СибНИИ кормов, Алтайском НИИСХ, СибНИИСХ и Сибирской опытной станции по масличным культурам предложена усовершенство-

ванная технология возделывания ярового рапса для лесостепной зоны Западной Сибири, основанная на оптимизации сроков и способов посева, норм высева, подбора предшественников и системы мероприятий по защите растений.

В СибНИИ кормов проводятся исследования по оптимизации технологий возделывания ярового рапса в системе первичного и промышленного семеноводства. Лучший срок посева ярового рапса сортов СибНИИК-198 и СибНИИК-21 в лесостепной зоне Западной Сибири – 15–25 мая, обеспечивающий урожайность семян 15,8–25,4 ц/га. От более раннего срока к позднему урожайность семян снижается. В отдельные годы более урожайным может быть третий (первая декада июня) или второй срок посева (третья декада мая) – сказывается влияние метеоусловий во время вегетации рапса (табл. 1).

Широкорядный посев (60 см) обеспечивает большую урожайность по сравнению с рядовым – 20,4 и 21,2 ц/га соответственно. При этом оптимальная норма высева – 2,5 млн/га всхожих семян. По результатам исследований лучшей предшествующей культурой для посева ярового рапса СибНИИК-198 на семенные и кормовые цели является пар, обеспечивающий урожайность семян 18,5 и 40,0 ц/га абсолютно сухой массы.

Для получения урожая семян позднеспелого сорта клевера лугового СибНИИК-10 в пределах 2,0–4,0 ц/га в условиях лесостепи Западной Сибири

необходимо создавать травостой с густотой стояния растений в первый год пользования 80–100 шт./м² (400–500 стеблей). Для этого семенники целесообразно закладывать широкорядным способом с междурядьями 30 см и нормой высева 2,0 млн/га всхожих семян. На семенные цели лучше использовать травостой первого года пользования.

Наибольшую урожайность семян раннеспелого сорта клевера лугового Метеор в первый год пользования обеспечивает рядовой посев с нормой высева 2,5 млн/га (3,47 ц/га) (табл. 2). Лучший срок посева на семена – летний (3,52 в первый год пользования и 2,07 ц/га во второй).

Оптимальным для среднеспелого сорта клевера лугового Огонек является рядовой посев с нормой высева 2,0–2,5 млн/га всхожих семян весной под покров овса, убираемого на зелёный корм, или ячменя, используемого на зерно.

Усовершенствована технология выращивания галеги восточной на семена в лесостепной зоне Западной Сибири. Широкорядный посев (60 см) обеспечивает большую урожайность семян по сравнению с рядовым: во второй год пользования разница составляет 0,36 ц/га, третий – 1,25, четвёртый – 0,43 ц/га. Травостой галеги восточной, используемый ежегодно на семенные цели, может обеспечить стабильную урожайность семян по сравнению с режимом использования «зелёная масса – семена – зелёная масса».

Таблица 1

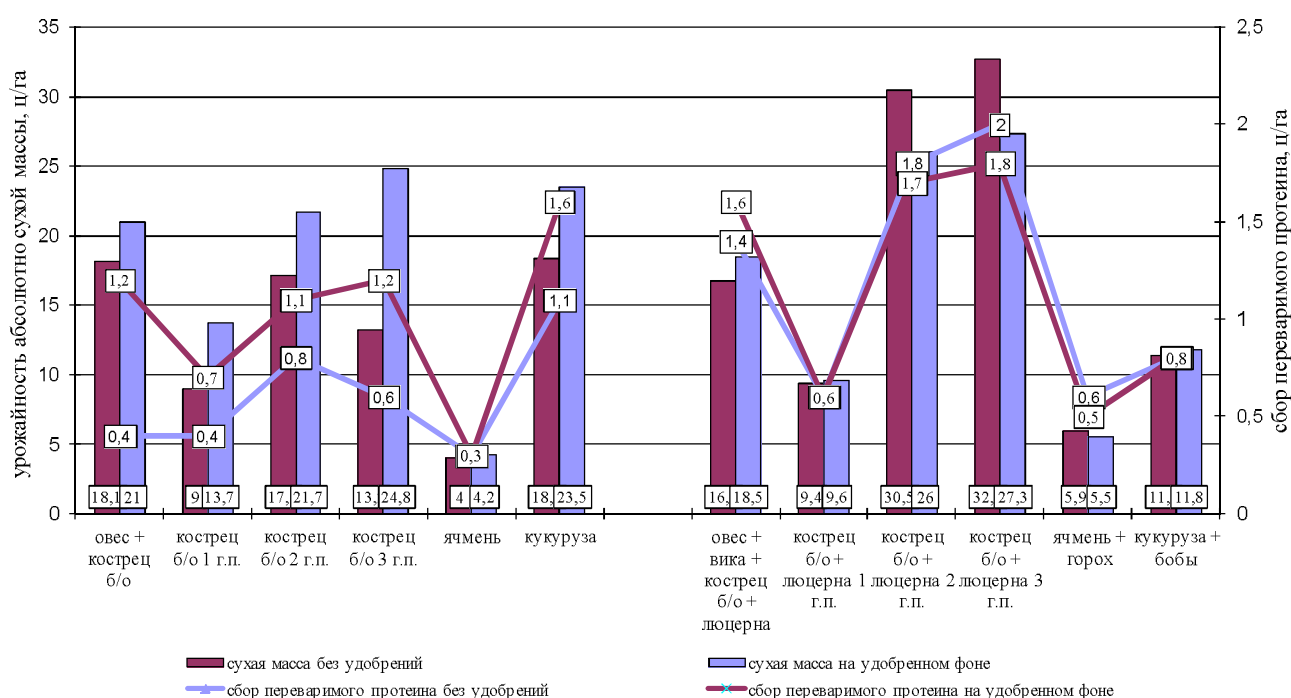
Урожайность семян ярового рапса в зависимости от сроков, способов посева и норм высева, ц/га

Сорт	Ширина междурядий, см	Норма высева, млн/га	Срок посева			Среднее
			I (2-я декада мая)	II (3-я декада мая)	III (1-я декада июня)	
СибНИИК-198	15 см	2,5	19,1	15,2	18,1	17,5
		3,0	15,8	15,1	19,7	16,9
		3,5	17,4	14,9	18,7	17,0
	60 см	2,5	22,2	20,2	18,7	20,4
		3,0	21,4	20,3	17,3	19,7
		3,5	20,6	20,7	17,0	19,4
СибНИИК-21	15 см	2,5	18,9	18,1	18,0	18,3
		3,0	20,0	18,8	18,6	19,1
		3,5	18,8	18,5	19,3	18,9
	60 см	2,5	19,2	25,4	18,9	21,2
		3,0	20,1	20,0	17,9	19,3
		3,5	21,1	19,8	16,8	19,2
НСР ₀₅ А (способ посева)			1,1	1,8	2,0	1,3
В (сорт)			1,1	1,8	2,0	1,3
С (норма высева)			1,6	1,3	1,3	2,0
ВС			1,6	1,3	1,3	2,0
АС			1,0	1,1	1,5	1,3
АВ			1,45	1,8	1,0	1,8
АВС			2,0	2,0	2,0	2,2

Таблица 2

Урожайность семян клевера лугового Метеор в первый год пользования в условиях лесостепной зоны Западной Сибири, ц/га

Ширина междурядий, см	Норма высева, млн/га	Посев 2003 г.	Посев 2004 г.	Посев 2005 г.	Среднее
15	1,5	2,51	4,46	2,18	3,05
	2,0	2,32	3,16	3,78	3,09
	2,5	1,99	4,05	4,36	3,47
30	1,5	1,95	3,18	2,99	2,71
	2,0	2,42	4,67	1,52	2,87
	2,5	1,34	3,76	2,87	2,66
60	1,5	1,83	3,27	2,20	2,43
	2,0	1,71	3,41	2,61	2,58
	2,5	1,38	3,55	1,70	2,21
СибНИИК-10	2,0	2,03	-	1,56	1,79
НСР ₀₅		0,40	0,29	0,67	0,36



Продуктивность севооборотов в зависимости от уровня минерального питания и использования бобового компонента

При разработке основных элементов технологии возделывания редьки масличной Тамбовчанка отмечено, что максимальная урожайность семян 14,3 ц/га в условиях лесостепной зоны Западной Сибири формируется при рядовом посеве во второй декаде мая с нормой высева 3,0 млн/га.

Для полевого кормопроизводства в сырьевых конвейерах научными учреждениями Сибири разработаны и усовершенствованы технологии возделывания кормовых культур в одновидовых и смешанных посевах.

В Сибирском НИИСХ проводятся исследования в подтаежной зоне по изучению продуктивности бобово-мятликовых травосмесей много-

летних трав. Установлено, что максимальную урожайность зеленой массы и сухого вещества обеспечивают посевы галеги восточной в смеси с люцерной (329,0 и 77,0 ц/га соответственно), донником (334,0 и 75,0 ц/га) или клевером (327,0 и 73,0 ц/га). Эти же смеси наиболее продуктивны по выходу с 1 га кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии.

В СибНИИ кормов при изучении влияния приемов ухода на урожайность основных видов многолетних трав (люцерна, клевер луговой, эспарцет, галега восточная, костреч безостый) при использовании на корм установлено, что при одноукосном их использовании весеннее бороно-

вание зубowymi боронами и обработка посевов игольчатой бороной как в пассивном, так и в активном варианте в течение первых четырех лет неэффективны, кроме клевера лугового и кострца безостого при условии внесения в его травостой азотных удобрений.

При сравнительном изучении схем кормовых севооборотов без насыщения и с насыщением однолетними и многолетними бобовыми культурами на фоне азотных удобрений и без них установлено, что при возделывании культур в смешанных с бобовыми посевах внесение минерального азота не требуется (рисунок).

Для условий лесостепи в СибНИИ кормов, Сибирском НИИСХ и Горно-Алтайском НИИСХ разработана технология создания устойчивых агроценозов ячменя и его смесей с зернобобовыми, позволяющая получать 30–35 ц/га зерна. По сбору кормопротеиновых единиц смеси превосходят одновидовые посевы в 2 раза. При этом в СибНИИ кормов установлено, что смеси ячменя с горохом и вики лучше высевать в первой декаде мая при соотношении норм посева от полной: ячмень 75% + горох 25% и ячмень 70% + вика 40%.

В СибНИИ кормов проводятся исследования по сравнительному изучению урожайности зерна и его качественных показателей в одновидовых и смешанных посевах зерновых и зернобобовых культур, состоящих из двух, трех, четырех и пяти компонентов. По урожайности выделяются одновидовые посевы овса (17,0 ц/га), смеси овса с вики и горохом (20,8 и 16,3 ц/га) и трехкомпонентная смесь гороха с ячменем и пшеницей (26,0 ц/га). Наибольший сбор переваримого протеина с 1 га получен в смесях: ячмень + вика + пшеница (38,2 кг), ячмень + овес + пшеница + горох + вика (35,5 кг), овес + вика + пшеница (35,1 кг).

В СибНИИСХ изучена продуктивность смесей зерновых культур в зависимости от сроков посева и состава компонентов. Рекомендовано зерносмесь овес + ячмень + горох высевать в конце мая. При этом урожайность зеленой массы составляет 106,0 ц/га, сбор кормовых единиц и переваримого протеина – 22,8 и 2,7 ц/га соответственно. При изучении смесей зерновых и однолетних культур выявлено, что максимальную урожайность зеленой массы сформировали посевы суданской травы с овсом и горохом и проса с вики и рапсом – соответственно 189,0 и 188,0 ц/га. Подсолнечник в смеси с вики и овсом обеспечил максимальную урожайность среди изучаемых смесей – 329,0 ц/га при сборе с 1 га 86,2 ц кормовых единиц и 9,6 ц переваримого протеина.

Подобная технология создания поливидовых посевов кормовых культур, основанная на использовании новых сортов, разработана в Иркутском НИИСХ. Технология обеспечивает получение кормов, сбалансированных по основным питательным веществам, и конвейерную заготовку кормов.

При выращивании кукурузы в СибНИИ кормов выявлено, что обязательным комплексом уходов за посевами гибридов разных групп спелости являются два боронования (до всходов и по всходам), две междурядные обработки или сочетание одного боронования и одной междурядной обработки. Урожайность абсолютно сухой массы при этом достигает более 70,0 ц/га, зеленой – более 300,0 ц/га. Полный комплекс уходов (два боронования и две междурядные обработки) обеспечивает наибольшую урожайность – 78,0–109,0 ц/га сухой или 235,0–403,0 ц/га зеленой массы. Применение полного минерального удобрения увеличивает урожайность. Для повышения качества корма, заготавливаемого из кукурузы, рекомендуется выращивать ее в смешанных посевах с кормовыми бобами или соей. Технология отработана в СибНИИ кормов (табл. 3).

Кроме того, для снижения влажности сырья, повышения качества корма и его силосуемости можно применять смешанные посевы кукурузы с просовидными – с суданской травой, сорго-суданковым гибридом или сорго. При возделывании кукурузы в смеси с подсолнечником для снижения влажности сырья и количества клетчатки рекомендовано выдерживать норму посева семян в пределах 25–30% от полной.

Большой резерв кормопроизводства – применение нетрадиционных кормовых культур, таких как пайза, просо африканское, сорго-суданковый гибрид, донник однолетний. Разработана и совершенствуется технология возделывания совместных и смешанных с бобовыми культурами посевов нетрадиционных кормовых культур. Отработаны способы посева и сроки их уборки, обеспечивающие в лесостепной зоне Западной Сибири урожайность зеленой и сухой массы 131,0–323,0 и 48,0–74,0 ц/га соответственно.

Значительный резерв кормопроизводства Сибири – использование естественных кормовых угодий для заготовки кормов и выпаса животных. С этой целью в Горно-Алтайском НИИСХ изучено влияние подсева многолетних трав на продуктивность естественных кормовых угодий среднегорной зоны Республики Алтай. Использование для подсева сортов многолетних трав сибирской

Таблица 3

Питательность силоса из кукурузы и смесей кукурузы с соей, кормовыми бобами и мальвой

Силосуемые растения, норма высева (% от полной)	Влажность, %	Кормовых единиц в 1 кг сухого вещества	Переваримый протеин		ОЭ, МДж/кг
			в 1 кг силоса	на 1 к. ед.	
Кукуруза	76,17	0,79	10,5	55,6	8,4
Кукуруза 75 + соя 25	77,63	0,84	14,8	79,7	9,8
Кукуруза 60 + соя 40	78,08	0,88	19,0	99,8	10,2
Кукуруза 66 + кормовые бобы 33	76,90	0,80	18,2	98,4	9,4
Кукуруза 50 + кормовые бобы 50	77,24	0,80	20,2	110,9	8,7
Кукуруза 80 + мальва 20	76,83	0,74	12,0	69,2	8,9
Кукуруза 75 + мальва 25	76,14	0,75	12,6	71,2	8,9

селекции позволяет получать урожайность сена: эспарцета песчаного СибНИИК – 30,0–50,0 ц/га, люцерны Приобская – 50,0–53,2, костреца безостого Сибирский – 7,0–39,0 ц/га. При внесении в травостой естественных угодий минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ или $N_{120}P_{60}K_{60}$ урожайность зеленой массы достигает 135,0–137,0 ц/га.

При заготовке кормов на солонцовых комплексах интерес будут представлять фитомелиоративные кормовые севообороты. В СибНИИ кормов изучаются 8 схем в пятой ротации с разной степенью насыщения многолетними травами (от 25 до 70%). Результаты исследований в четырех ротациях, проведенных на мелких и средних солонцах Барабинской низменности, свидетельствуют о том, что после нескольких ротаций культур севооборотов почвы, за счет выноса и вымы-

вания в низлежащие слои из поглощающего комплекса ионов Na, из солонцовых превращаются остаточные солончаковатые. При заготовке кормов следует обращать внимание на соблюдение технологий. Для улучшения качества заготавливаемого корма и его сохранности можно применять химические, биологические и бактериальные консерванты. Важно правильно выбрать консервант в соответствии с поставленной целью: улучшить качество путем усиления консервирования или обеспечить максимальную его сохранность.

Таким образом, улучшение ситуации в кормопроизводстве возможно лишь при комплексном системном подходе. За основу правильного ведения кормопроизводства необходимо взять рекомендованные наукой и передовой практикой технологии, приемы и направления его развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кашеваров Н.И., Резников В.Ф. Сибирское кормопроизводство в цифрах / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2004. – 140 с.
2. Основные итоги работы Сибирского регионального отделения Россельхозакадемии за 2011 г. / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. регион. отд-ние. – Новосибирск, 2012. – 244 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1: Сорта растений. – М.: МСХ РФ, 2012. – 271 с.

RESEARCH DATA FOR SIBERIAN FEED PRODUCTION

N.I. Koshevarov, V.P. Danilov

Key words: cultivar, breeding, seed production, seeds, technology, raw material conveyer, feed, forage crops

Summary. The paper provides the data on research carried out by Siberian region's research institutions in breeding, seed production, field and hay forage production, feed supply. It also defines the effect of Siberia's natural zones agroclimatic conditions, crop and cultivar biology, and intensification factors on the techniques examined. The main outcomes of the work to design cultivar technologies of forage crop cultivation are considered in the system of seed production. The major technological techniques to cultivate crops in raw material conveyers are reflected so are the results of applying non-traditional forage crops. The focus is on employing the factors of crop rotation biologization, phyto ameliorators in complex solonetz soils. For grass farming, crops and techniques of surface phytocenoses improvement are recommended which allow to upgrade their composition, extend their longevity and decrease energy resources costs. There are crops recommended to cultivate in the structure of simple and composite annual and perennial mixtures when producing all types of high quality feeds.