

ВЕСЦІ НАЦЫЯНАЛЬНАЙ АКАДЭМІІ НАВУК БЕЛАРУСІ № 3 2015
СЕРЫЯ АГРАРНЫХ НАВУК

УДК 633.31/37

Г. И. ТАРАНУХО, Е. В. РАВКОВ, В. Г. ТАРАНУХО, В. И. БУШУЕВА, Н. Г. ТАРАНУХО, Г. И. ВИТКО

ПРОБЛЕМА БЕЛКА И РОЛЬ СЕЛЕКЦИИ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В ЕЕ РЕШЕНИИ

*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Беларусь, e-mail: ravkov@tut.by*

(Поступила в редакцию 17.04.2015)

Республика Беларусь имеет интенсивно развивающееся животноводство, для рационального использования потенциальных возможностей которого необходимо создать прочную кормовую базу по производству достаточного количества грубых, концентрированных, сочных и других сбалансированных по белку видов кормов.

Увеличение количества и повышение качества грубых кормов осуществляется за счет расширения посевов и повышения урожайности клевера, люцерны, галеги восточной, злаково-бобовых многолетних и однолетних травосмесей. Основу концентрированных кормов составляют зерновые культуры, в эффективном использовании которых особое значение имеет сбалансированность их по углеводам, белкам и аминокислотам. Для приготовления полноценных комбикормов в качестве белковых добавок используют зерно гороха, люпина, вики, рапса, а также импортируемые из-за рубежа шроты и жмыхи сои и подсолнечника на сумму более 350 млн долларов США ежегодно.

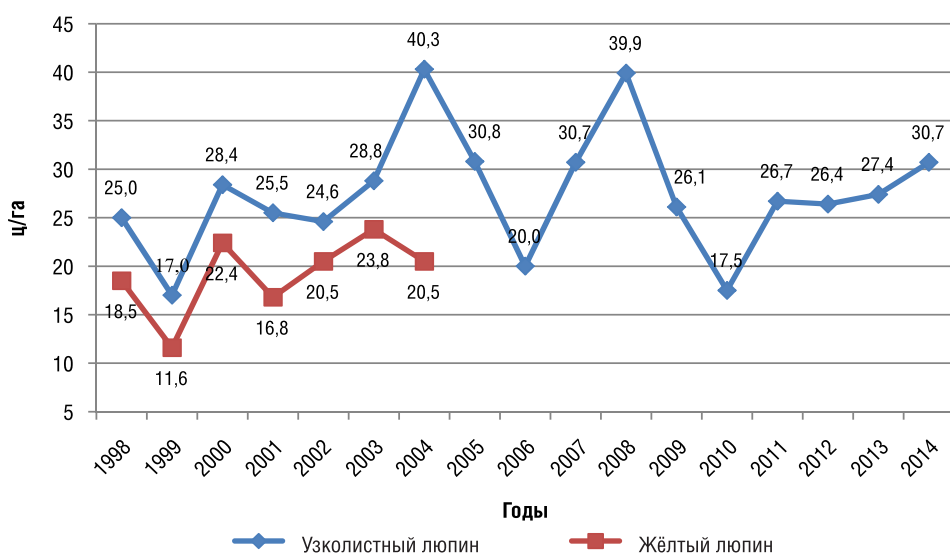
В связи с этим увеличение доли бобовых и масличных культур в структуре посевных площадей является весьма актуальным, что не только не приведет к увеличению дефицита зерна, но наоборот, сократит его потребление в животноводстве за счет более сбалансированной структуры кормов, позволит провести импортозамещение растительного белка и масла на сотни миллионов долларов, сделает продукцию животноводства более конкурентоспособной.

Одной из важнейших проблем сельского хозяйства продолжает оставаться необходимость увеличения производства растительного белка, дефицит которого ежегодно составляет около 300 тыс. т. В каждой кормовой единице зернофуража, приготовленного из зерна злаковых культур, недостает примерно 20 г переваримого протеина. Это приводит к перерасходу концентрированных кормов на 25–30 %, что в целом по стране составляет около 1 млн т фуражного зерна [1–3].

Исключительно важное значение в решении проблемы увеличения производства растительного белка для животноводства принадлежит зернобобовым культурам, которые обладают высоким содержанием белка в получаемом урожае и повышают плодородие почвы благодаря активной азотфиксирующей способности клубеньковых бактерий, обитающих на корнях бобовых растений [4, 5].

Среди зернобобовых культур в условиях Беларуси, кроме гороха, вики яровой и кормовых бобов, большое кормовое и агротехническое значение имеет люпин [6, 7].

В специальной программе «Производство семян бобовых культур в Республике Беларусь» (горох, люпин желтый и узколистный, вика яровая и озимая, сераделла, клевер луговой, гибридный и ползучий, люцерна, донник, галега восточная, эспарцет) предусмотрено структуру посевных площадей в ближайшие годы сформировать следующим образом: посевы зернобобовых в чистом виде – 400 тыс. га, в том числе гороха – 130, люпина – 200, вики посевной – 70 тыс. га. Кроме этого, запланировано довести посевы зернобобовых культур в смеси с ячменем, овсом и яровой пшеницей до 300 тыс. га для получения сбалансированного по белку зернофуража.



Урожайность узколистного и желтого люпина в Государственном сортоиспытании, 1998–2014 гг.

В результате принятых мер по выполнению намеченной программы посевы зернобобовых в чистом виде увеличились от 185,0 тыс. га в 1996 г. до 352,4 тыс. га в 1998 г. Из этого количества посевов на долю гороха приходилось 166,9 тыс. га, люпина – 92,5 тыс. га, в том числе узколистного – 53,5 тыс. га.

Урожайность зерна в эти годы в госсортоиспытании в среднем по желтому люпину составляла 17,0 ц/га с колебанием по годам от 11,6 до 23,8 ц/га, а по узколистному эти показатели находились в среднем на уровне 27,1 ц/га с колебаниями 17,6–40,3 ц/га (рисунок).

Однако вместо продолжения роста посевных площадей под этой ценной культурой они после 1997 г. стали сильно снижаться: по узколистному люпину – до 26,9 тыс. га, особенно это сказалось на желтом люпине в связи с массовым распространением такого злостного заболевания, как антракноз. По узколистному люпину этот показатель поднялся до 61,3 тыс. га в 2006 г., но в последующие годы посевы продолжали уменьшаться и достигли существующего минимума – около 20 тыс. га. Аналогичная картина с люпином наблюдалась и в 80-е годы прошлого столетия в связи с эпифитотией фузариоза. Эту проблему удалось решить путем создания устойчивых к этой болезни сортов желтого люпина – БСХА-382, Мотив 369, Пружанский и Ресурс 720, а также сортов узколистного люпина – Резерв 884, Бисер 347, Синий 16, Сидерат 892. В настоящее время коллектив кафедры селекции и генетики БГСХА продолжает многолетнюю селекционную работу по созданию сортов, устойчивых и толерантных к антракнозу, высокоурожайных по зерну и зеленой массе.

Испытания имеющихся сортов и созданных нами сортообразцов желтого люпина в последние годы показали обнадеживающие результаты по основным хозяйственно полезным признакам и биологическим свойствам (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что сорта Надежный, Миф, Престиж и образцы № 555, 556 за три года испытаний оказались менее урожайными по сравнению со средним контролем. Наиболее ценными по этому показателю являются созданные новые сортообразцы Р-19, Еврантус, Maculatus, БСХА-433, Maculosus, урожайность которых составила 26,5–31,6 ц/га зерна с превышением над контролем на 2,1–7,8 ц/га.

На основании этих данных и показателей по комплексу других признаков сорт Еврантус передан на государственное сортоиспытание по всем областям Республики Беларусь. Он имеет прямостоячий стебель с обычным (симподиальным) типом ветвления высотой 67–75 см. Стебель и ветви первого порядка заканчиваются соцветиями в виде верхушечных мутовчатых кистей. Цветки желтые, крупные со специфическим приятным запахом, в хорошую солнечную погоду охотно посещаются пчелами, шмелями и другими насекомыми-опылителями. Плод – прямолинейный 3–5-семянный боб. Семена средние, белые, округлые, слегка сплюснутые с боков, блестящие.

Т а б л и ц а 1. Урожайность и элементы ее структуры желтого люпина в конкурсном испытании после отбора на антракнозном фоне, 2011–2013 гг.

Сорт/сортобразец	Высота, см	На 1 растении			Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га				
		бобов, шт.	семян			2011 г.	2012 г.	2013 г.	средняя	± к ср. станд.
			шт.	г						
Надежный	71	13,8	48,5	6,3	130	24,8	17,9	14,2	19,0	-5,4
Миф	68	12,5	50,8	6,3	124	20,5	18,6	23,7	20,8	-3,6
Престиж	66	16,5	63,7	8,1	127	25,5	19,5	11,9	19,0	-5,4
БСХА 555	70	15,7	58,5	7,6	130	25,6	22,8	14,8	21,0	-3,4
БСХА 556	68	12,8	42,9	5,5	128	24,0	27,3	12,5	21,3	-3,1
БСХА 365	70	12,3	51,5	6,6	128	26,0	24,9	23,3	24,7	0,3
P-658	71	13,0	53,8	7,0	130	28,3	28,9	20,6	25,9	1,5
Жемчуг, сер.	74	14,5	50,7	6,6	130	28,9	30,3	18,6	25,9	1,5
Еврантус (P-13)	71	15,2	58,6	8,1	138	32,8	29,2	28,3	30,1	5,7
P-19	71	16,4	67,9	9,1	134	33,0	36,0	25,8	31,6	7,8
Maculatus	71	16,8	61,7	7,9	128	29,6	34,7	22,5	28,9	4,5
БСХА 433	67	12,7	43,4	6,9	129	30,4	38,9	11,3	26,8	2,4
Maculosus	70	14,9	57,1	7,6	133	35,8	24,3	19,4	26,5	2,1
Среднее	70	14,4	55,3	7,2	130	28,0	27,1	18,3	24,4	0,0
НСР ₀₅						2,6	3,8	1,5		

Длина вегетационного периода при использовании на зерно и семена составляет 95–110 дней. Урожайность зерна в конкурсном испытании (2012–2014 гг.) составила 28,8 против 22,5 ц/га по сорту Жемчуг с превышением на 6,3 ц/га. Средняя урожайность зеленой массы находилась на уровне 312–448 ц/га, что составило 78–112 ц/га сухого вещества, а у стандарта – 66–96 ц/га. Содержание белка в зерне – 43,6 %, в сухом веществе зеленой массы – 19,2 %. Сбор белка с урожаем зерна составляет 12,5 ц/га, с урожаем сухого вещества зеленой массы – от 14,9 до 21,5 ц/га.

Сорт обладает устойчивостью к фузариозу и толерантностью к антракнозу. В целях защиты от антракноза на посевах рекомендуется проводить профилактические опрыскивания в фазу розетки и бутонизации – цветения фунгицидами Импакт, 25 % с.к. (0,5 л/га), Амистар экстра, Пиктор, Минара или Алерт в дозе 1,5 л/га.

Определенные успехи имеются и в селекции узколистного люпина на повышение семенной продуктивности, адаптивности и другим хозяйственным признакам и биологическим свойствам. Из табл. 2 видно, что средняя урожайность за годы испытания узколистного люпина достигла высокого уровня и составила 27,2 ц/га с колебаниями по сортам от 18,4 ц/га у сорта-стандарта Миртан до 32,9 ц/га у сортобразца из комбинации Бисер × Сидерат, 32,2 ц/га образца Владлен 18 и 35,5 ц/га у Сидериуса.

При указанной урожайности зерна и 36–38 % содержания белка его сбор будет составлять по образцу Першасим 10,9–11,5 ц/га, Владлен 18 – 11,6–12,2, Бисер × Сидерат – 11,8–12,5, Сидериус – 12,8–13,5 ц/га белка.

При такой урожайности зерна с повышенным содержанием алкалоидов сорта узколистного люпина успешно и весьма эффективно могут использоваться на зеленое удобрение при дефиците навоза, торфонавозных компостов и других органических удобрений, особенно на полях, удаленных от животноводческих ферм и комплексов.

В условиях республики в настоящее время весьма актуальным является увеличение доли бобовых культур в структуре посевных площадей за счет широкого внедрения сои, которая имеет огромное пищевое, кормовое, техническое и агротехническое значение. Соевый шрот является самой распространенной белковой добавкой при кормлении крупного рогатого скота и свиней, за счет его применения значительно возрастают надои молока и привесы живой массы животных, расходы фуражного зерна злаковых культур при этом сокращаются на 25–30 %. В зерне

Т а б л и ц а 2. Характеристика сортов и сортообразцов узколистного люпина по урожайности и элементам ее структуры, 2011–2013 гг.

Сорта/сортообразец	Высота растений, см	На 1 растении			Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га					
		бобов, шт.	семян			2011 г.	2012 г.	2013 г.	средняя	± к стандарту	
			шт.	г						ц/га	%
Мирган, ст	75	12,4	50,8	6,6	130	16,2	16,0	23,1	18,4	0,0	100
Першацвет × Сидерат	68	12,9	51,8	7,3	141	25,4	20,6	12,2	19,4	1,0	105
Уникроп × Сидерат	86	10,4	40,6	5,2	128	20,6	24,1	27,6	24,1	5,7	131
Пралеска × Ланедекс	93	16,3	63,7	8,1	127	26,8	24,9	21,0	24,2	5,8	131
Владлен 18	70	14,6	51,1	6,7	131	32,6	36,1	27,4	32,2	13,8	175
Бисер × Сидерат	80	15,5	60,5	8,3	137	34,4	40,7	23,5	32,9	14,5	179
Сидериус	76	13,5	52,5	7,1	135	35,2	40,8	30,4	35,5	17,1	193
Сидерат × Блакит	80	15,0	63,1	8,9	141	30,8	32,3	20,6	27,9	9,5	151
Першасим	81	11,1	50,1	5,6	112	30,6	28,5	31,9	30,3	11,9	165
Среднее	79	13,5	48,3	7,1	131	28,1	29,3	24,2	27,2	9,9	147
НСР ₀₅						2,8	4,6	3,4			

сои накапливается 33–45 % белка, 18–22 % жира, 9–12 % растворимых сахаров, 3–9 % крахмала, 3–6 % клетчатки, 11–17 мг/кг витаминов В₁, 2,1–2,7 В₂, 13–16 В₃, 4–9 В₆, 100–200 С, 1,5–2,5 К, 22–24 РР, 1000–1600 мг/кг минеральных веществ – калия, фосфора, кальция, магния, натрия, железа и др., которые составляют до 7 % сухого вещества. По белковому комплексу и содержанию незаменимых аминокислот (лизина, метионина, триптофана и др.) соевый протеин стоит ближе к белкам животного происхождения, поэтому организм животных и человека затрачивает минимальное количество энергии для преобразования соевого белка в собственные белки [1, 2].

Все корма из сои являются высокопитательными. В 1 кг зерна сои содержится 1,38 к.ед. и свыше 300 г переваримого протеина, в 1 кг соевой муки – 1,2 и 375, шрота – 1,21 и 420, жмыха – 1,19 и 410, зеленой массы – 0,21 и 35, сена – 0,51 и 141, соломы – 0,38 и 48, травяной муки – 0,69 и 120, кукурузно-соевого силоса – 0,15 к. ед. и 22 г соответственно.

Несмотря на вышеперечисленные достоинства, соя в Беларуси пока не получила широкого распространения, но исходя из большой ее значимости как кормовой и пищевой культуры и по мере создания скороспелых и ультраскороспелых сортов интерес к этой ценной культуре постоянно возрастает.

Наши опыты по изучению потенциальных возможностей имеющегося сортового разнообразия сортов белорусской и иностранной селекции показали наличие источников необходимых биологических и хозяйственных признаков для дальнейшей селекции (табл. 3).

Из табл. 3 видно, что наиболее высокорослыми оказались сорта Волма, Верас, Оресса I, Припять, Мэдисон, Устя, Коресса с высотой стеблей 80–100 см. Сорта Оресса, Рось, Полесская 201, Таресса, Донская имеют среднюю величину этого показателя в пределах 70–80 см.

Средний уровень урожайности у стандартного сорта Ясельда составил 279 г/м² (100 %). Достоверное превышение над стандартом по этому самому важному показателю получено по сортам Оресса, Волма, Полесская 201, Донская, Устя и нашим перспективным сортообразцам Припять dt, Коресса, Таресса, Оресса I.

С учетом скороспелости наиболее ценными для условий Беларуси, в том числе и северо-восточной части, следует считать сорта и перспективные сортообразцы Оресса, Полесская 201, Коресса, Таресса, Волма, Припять dt, Оресса I, относящиеся к 04 и 05 группам спелости, которые могут давать стабильную урожайность в производственных условиях на уровне 20–25 ц/га не только в южной, средней, но и в более северной зоне республики.

Для обогащения грубых и сочных травянистых кормов наибольшее значение имеют бобовые многолетние и однолетние травы.

В Республике Беларусь основной кормовой многолетней бобовой культурой является клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), который отличается наибольшей адаптивностью, высокой уро-

Т а б л и ц а 3. Урожайность и элементы ее структуры сортов сои в коллекционном питомнике, 2012–2014 гг.

Сорт/сортобразец	Оригинатор	Растений, шт/м ²	Высота растений, см	На 1 растении			Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность			Группа спелости
				бобов, шт.	семян				г/м ²	± к стандарту		
					шт.	г				г	%	
Ясельда, ст.	Беларусь	55	73	15,1	31,8	5,1	2,1	160	279	ст	100	06
Ореса	Беларусь	63	77	19,3	38,6	5,1	2,0	132	320	41	115	04
Верас	Беларусь	53	91	17,1	39,3	6,3	2,3	160	305	26	109	06
Припять dt	Беларусь	59	85	19,3	42,5	6,8	2,2	160	401	122	144	05
Рось	Беларусь	25	80	28,9	57,9	11,7	2,0	202	298	19	107	07
Пролеска	Беларусь	44	70	21,8	45,8	7,7	2,1	168	340	61	122	04
Коресса	Беларусь	65	80	16,9	35,5	4,9	2,1	138	318	39	114	04
Таресса	Беларусь	70	75	19,2	40,4	5,5	2,1	136	385	106	138	04
ОрессаI	Беларусь	60	85	21,2	46,7	6,2	2,2	134	372	93	133	05
Волма	Россия	69	100	16,5	34,7	4,9	2,1	141	337	58	121	05
Лучезарная	Россия	75	76	13,8	29,1	4,8	2,1	165	362	83	130	06
Ли́ра	Россия	46	67	18,5	35,2	5,5	1,9	156	194	-85	69	07
Свапа	Россия	58	60	14,6	29,3	3,7	2,0	126	213	-66	76	05
ВНИИ ₀₃ -11	Россия	55	70	20,8	43,7	6,6	2,1	151	366	87	131	07
ВНИИ ₀₃ -31	Россия	59	78	21,5	38,7	6,2	1,8	160	367	88	131	06
ВНИИ ₀₃ -76	Россия	60	76	15,2	27,4	3,7	1,8	135	223	56	75	06
ВНИИ ₀₃ -86	Россия	62	70	16,7	26,8	4,3	1,6	160	286	7	102	06
Красивая мечта	Россия	55	62	16,5	29,8	3,7	1,8	124	202	-77	72	05
Донская	Россия	55	74	20,4	38,8	6,4	1,9	165	355	76	127	06
Устя	Украина	81	82	13,5	25,8	4,4	1,9	170	356	75	127	06
Зуша	Украина	62	61	16,1	28,9	5,1	1,8	176	299	20	107	07
Доксоу	США	52	78	17,2	32,7	5,3	1,9	162	276	-3	99	07
Моп-05	США	62	60	14,1	25,3	3,8	1,8	150	237	-42	85	05
Мэдисон	Канада	61	86	10,6	21,3	3,5	2,0	164	214	-65	77	07
Марлин	Австрия	51	80	12,1	24,1	4,1	2,0	170	202	-77	72	06
Среднее	-	60	76	17,6	34,9	5,4	2,0	154	300	23	108	

жайностью сухого вещества зеленой массы [8]. Новые белорусские сорта ТОС-870 и Мерея при урожайности зеленой массы 53 т/га обеспечивают выход 11,4 т/га кормовых единиц с содержанием 1,78 т/га переваримого протеина, что составляет 156 г протеина на 1 к.ед. при близком показателе по люцерне 160 г/к.ед. Среднепозднеспелые сорта БГСХА Мерея и ТОС-870 отличаются более высокой урожайностью по семенам (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Урожайность и элементы ее структуры по семенам клевера лугового в конкурсном испытании, 2012–2014 гг.

Сорт/сортобразец	Растений, шт/м ²	На 1 растении				Семян в соцветии, шт.	Масса 1000 семян, г	Семян, г/м ²
		стеблей, шт.	соцветий, шт.	семян				
				шт.	г			
Минский, ст.	46	8	25	250	0,52	10	2,09	23,9
Мерея	56	8	28	308	0,65	11	1,95	36,5
ТОС-870	52	6	25	300	0,63	12	2,11	32,8
БГСХА-8	46	5	27	270	0,55	10	2,04	25,3

Значительные успехи достигнуты и по селекции новой весьма ценной бобовой долголетней культуры галеги восточной (*Galega orientalis* Lam.), которая способна давать урожайность 650–700 ц/га зеленой массы, 120–140 ц/га сухого вещества. Общий сбор белка составляет 18–25 ц/га.

Содержание витаминов и обменной энергии выше, чем у клевера и люцерны [9, 10]. Галега восточная имеет более высокую семенную продуктивность, что облегчает производство семян и меньше создает проблем в семеноводстве (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Урожайность семян галеги восточной и элементы ее структуры, 2011–2014 гг.

Сорт/сортобразец	Количество генеративных побегов, шт/м ²	На одном побеге				Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность, г/м ²
		соцветий, шт.	бобов, шт.	семян				
				шт.	г.			
Нестерка, ст.	38	5	70	210	1,4	3,0	6,8	53,2
БГСХА-7	40	7	86	275	1,9	3,2	7,0	76,0
БГСХА-6	37	4	71	213	1,5	3,0	7,2	55,5
БГСХА-5	38	6	82	254	1,8	3,1	7,1	68,4
БГСХА-1	39	5	68	204	1,5	3,0	7,4	58,5
БГСХА-2	41	7	83	265	1,9	3,2	7,5	77,9

Из табл. 5 видно, что самыми урожайными оказались образцы БГСХА-5, БГСХА-7 и БГСХА-2 с показателями 68,4; 76,0; 77,9 г/м², способные давать до 7,8 ц/га семян и более для быстрого расширения посевных площадей и эффективного использования ее потенциальных возможностей.

Таким образом, в условиях северо-востока Беларуси создан ряд сортов и сортобразцов желтого и узколистного люпина, обладающих толерантностью к антракнозу и устойчивостью к фузариозу с повышенной семенной продуктивностью. Выделены источники необходимых биологических и хозяйственных признаков для дальнейшей селекции сои в условиях Беларуси и достигнуты значительные успехи по созданию сортов клевера лугового и галеги восточной.

Литература

1. Давыденко, О. Г. Соя для умеренного климата / О. Г. Давыденко. – Минск: Технология, 2004. – 173 с.
2. Таранухо, В. Г. Соя: пособие / В. Г. Таранухо. – Горки: БГСХА, 2011. – 51 с.
3. Кукреш, Л. В. Производство кормового белка – стратегическое направление в зерновом хозяйстве / Л. В. Кукреш // Вес. Акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 1995. №2. – С. 15.
4. Саввичев, К. И. Избранные труды / К. И. Саввичев. – Брянск, 2003. – 287 с.
5. Дебелый, Г. А. Зернобобовые культуры в Нечерноземной зоне РФ / Г. А. Дебелый. – Москва, 2009. – 260 с.
6. Такунов, И. П. Люпин в земледелии России. – Брянск, 1996. – 372 с.
7. Таранухо, Г. И. Люпин – источник экологически чистого белка и азота / Г. И. Таранухо // Основные направления получения экологически чистой продукции растений. – Горки, 1992. – с. 16–19.
8. Мухина, Н. А. Клевер / Н. А. Мухина. – Л.: Колос, 1978. – 168 с.
9. Бушуева, В. И. Галега восточная / В. И. Бушуева, Г. И. Таранухо. – Минск, 2009. – 204 с.
10. Галега восточная и ее возможности / П. Т. Пикун [и др.]; под общ. ред. П. Т. Пикун. – Минск, 2011. – 193 с.

G. I. TARANUKHO, E. V. RAVKOV, V. G. TARANUKHO, V. I. BUSHUEVA, N. G. TARANUKHO, G. I. VITKO

THE PROBLEM OF PROTEIN AND THE ROLE OF LEGUMINOUS CROPS BREEDING IN ITS SOLUTION

Summary

The article considers and substantiates the structure of arable lands of such leguminous crops as yellow and blue lupine, field and green pea, soya, and perennial leguminous crops – red clover and eastern galega. The results of the research on creation of new varieties and samples of yellow and blue lupine, soya, red clover and eastern galega are described.