

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОРМОВОЙ МАССЫ СОРТОВ И СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ПО СОДЕРЖАНИЮ СЫРОГО ПРОТЕИНА

С.В. КИРЮХИН

З.А. ЗАРЬЯНОВА, С.В. БОБКОВ кандидаты сельскохозяйственных наук
ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

Проведена оценка качества кормовой массы сортов и селекционных номеров клевера лугового, определено содержание сырого протеина в сухой массе изучаемых образцов. Выявлены закономерности распределения сухого вещества и сырого протеина в структуре урожая. Выделены сорта и селекционные номера, имеющие высокую урожайность и наибольший выход сырого протеина с гектара: Памяти Лисицына, Орлик, Орловский средний ранний, СГП 159/97, ТВ 200 и другие. Превышение над стандартом составило 0,3-0,9 т/га или 9,7-29,0 %.

Ключевые слова: клевер луговой, сырой протеин, сухое вещество, селекционные номера, сорта, стебли, листья, соцветия.

Актуальной проблемой развития сельскохозяйственного производства России является устранение дефицита кормового белка, недостаток которого в рационах ведёт к снижению продуктивности животноводства и перерасходу кормов. Одним из источников дешёвого и легкодоступного белка является кормовая масса клевера лугового, широко возделываемого на территории страны. В связи с этим создаваемые сорта клевера лугового наряду с высокой урожайностью зелёной массы и сухого вещества должны иметь высокое содержание протеина в корме и повышенный выход белка с единицы площади [1].

Для создания сортов клевера лугового, сочетающих высокую урожайность кормовой массы с повышенным содержанием белка, используются различные методы селекции, в том числе отбор [2], гибридизация [3], поликросс [4]. Селекция на повышенное содержание сырого протеина основывается на использовании обширного генетического разнообразия клевера лугового и выявленной вариабельности по этому признаку как среди сортов и дикорастущих популяций, так и внутри их между отдельными растениями [2, 5, 6]. Повышенным содержанием сырого протеина характеризовалась кормовая масса тетраплоидного клевера лугового [7, 8].

Содержание протеина является неодинаковым в различных частях растения клевера лугового. Наиболее богаты белком листья и головки, менее – стебли [2, 5]. В связи с этим увеличение облиственности обуславливает повышение содержания протеина в кормовой массе. По мере развития растений увеличивается зависимость выхода протеина с кормовой массой от его содержания в стеблях. Выявлена высокая изменчивость по этому признаку среди отдельных растений внутри популяций, что предполагает высокую эффективность отбора на повышенное содержание протеина в стеблях. Установлено, что содержание протеина выше у рано зацветающих растений клевера лугового, имеющих неопушённые листья, мягкие стебли, стебли и прилистники без антоциановой окраски [2, 5]. Имеются сообщения о создании сортов и селекционных номеров клевера лугового с повышенным содержанием белка в кормовой массе [2, 3, 4, 5, 8].

Методика проведения исследований

Исследования проведены на базе опытного поля ВНИИ зернобобовых и крупяных культур в 2010-2012 гг., в условиях северной части Центрально-Чернозёмного региона РФ. Почва опытного участка тёмно-серая лесная среднесуглинистого состава, слабокислая (рН 5,5). Содержание гумуса 5,1 %, K_2O – 7,8 мг/100 г почвы, P_2O_5 – 18,6 мг/100 г почвы. Площадь делянки 10 м², повторность – четырёхкратная. Норма высева семян – 1,2 г/м² для диплоидов и 1,5 г/м² для тетраплоидов.

В исследованиях были представлены 12 сортов клевера лугового, из которых 10 – селекционные достижения ведущих научно-исследовательских учреждений России, 1 – сорт зарубежного происхождения, 1 – местная популяция; а также 9 сложногогибридных популяций и 6 гибридов собственной селекции, 2 номера селекции ТОО «Клевер». Стандарт – сорт Среднерусский.

Учёты, оценка и анализы проведены в соответствии с общепринятыми методическими указаниями [9, 10]. Для определения содержания сухого вещества и сырого протеина в кормовой массе в период учёта зелёной массы по сортам и селекционным номерам производился отбор пробных снопов весом 1 кг, которые затем высушивались до воздушно-сухого состояния и разбирались на 3 фракции (стебли, листья, соцветия). Определение сырого протеина проводилось методом Кьельдаля в лаборатории физиологии и биохимии растений ВНИИЗБК. Агротехника в опыте – общепринятая для клевера лугового в зоне.

Результаты исследований

Путём анализа пробных снопов было установлено, что в зелёной массе сортов и селекционных номеров клевера лугового, представленных в опыте, содержалось 23,8-31,9 % сухого вещества. Наиболее высоким содержанием сухого вещества характеризовались сорта Болховский местный (31,9 %), Среднерусский (31,1 %), Памяти Лисицына (30,7 %), Трио (30,1 %) и селекционные номера СГП 7/98 (32,0 %), Гд 43/92 (32 %), СГП 10/98 (31,6 %), СГП 11/98 (31,5 %), СГП 39/96 (30,7 %), Гд 44/92 (30,0 %). Изучение структуры сухого вещества сортообразцов показало, что их кормовая масса содержала 28,8-42,4 % (в среднем 38,1 %) стеблей, 42,0-60,4 % (в среднем 47,4 %) листьев, 5,7-18,5 % (в среднем 14,5 %) соцветий (табл. 1).

Таблица 1

Структура кормовой массы сортов и селекционных номеров клевера лугового

№ п/п	Наименование сортов и селекционных номеров	Содержание сухого вещества в пробных снопах зелёной массы весом 1000 г							
		Всего		В том числе					
		г	% к весу з/м	стебли		листья		соцветия	
г	% к весу с.в.			г	% к весу с.в.	г	% к весу с.в.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Среднерусский (ст.)	311	31,1	127	40,8	151	48,6	33	10,6
2.	ВИК 7	288	28,8	105	36,5	133	46,2	50	17,4
3.	ВИК 77	260	26,0	97	37,3	120	46,2	43	16,5
4.	Памяти Лисицына	307	30,7	107	34,9	155	50,5	45	14,7
5.	Орлик	266	26,6	110	41,4	125	47,0	31	11,7
6.	Орловский среднеранний	300	30,0	127	42,3	132	44,0	41	13,7
7.	Болховский местный	319	31,9	129	40,4	147	46,1	43	13,5
8.	Новичок	253	25,3	96	37,9	132	52,2	25	9,9
9.	Дымковский	295	29,5	120	40,7	129	43,7	46	15,6
10.	Орион	290	29,0	123	42,4	123	42,4	44	15,2
11.	Трио	301	30,1	110	36,5	147	48,8	44	14,6
12.	Tilo Dachenfeldt	277	27,7	108	39,0	135	48,7	34	12,3
13.	ТВ 200	257	25,7	93	36,1	122	47,6	42	16,4
14.	СГП 1/92	238	23,8	99	41,6	100	42,0	39	16,4
15.	СГП 6/98	288	28,8	122	42,4	124	43,1	42	14,6
16.	СГП 7/98	320	32	124	38,8	141	44,1	55	17,2
17.	СГП 10/98	316	31,6	114	36,1	159	50,3	43	13,6

Продолжение таблицы 1									
18.	СГП 11/98	315	31,5	121	38,4	146	46,4	48	15,2
19.	СГП 39/96	307	30,7	106	34,5	150	48,9	51	16,6
20.	СГП 40/96	273	27,3	98	35,9	126	46,2	49	18,0
21.	СГП 152/97	247	24,7	94	38,1	139	56,3	14	5,7
22.	СГП 159/97	295	29,5	116	39,5	128	43,4	51	17,3
23.	ТОС 165/01	294	29,4	112	38,1	143	48,6	39	13,3
24.	ТОС 169/01	260	26,0	75	28,9	157	60,4	28	10,8
25.	Гд 64/92	248	24,8	80	32,3	140	56,5	28	11,3
26.	Гд 63/92	280	28,0	102	36,4	127	45,4	51	18,2
27.	Гд 45/92	292	29,2	116	39,7	129	44,2	47	16,1
28.	Гд 44/92	300	30,0	121	40,3	133	44,3	46	15,3
29.	Гд 21/92	290	29,0	111	38,3	136	46,9	43	14,8
30.	Гд 43/92	320	32,0	122	38,1	141	44,1	57	17,8
31.	Среднее	286,9	28,6	109,5	38,1	135,7	47,4	41,7	14,5
32.	Максимальное	320	32,0	129	42,4	159	60,4	57	18,2
33.	Минимальное	238	23,8	75	28,8	100	42,0	14	5,7

Питательная ценность кормовой массы клевера лугового в значительной степени зависит от сортовых особенностей и определяется содержанием в ней переваримых органических веществ, в первую очередь сырого протеина. Возможность создания новых сортов этой культуры, характеризующихся высоким качеством корма, определяется наличием доноров с повышенным содержанием белка.

Проведённые исследования показали, что сорта и селекционные номера, представленные в опыте, различались по содержанию сырого протеина в сухом веществе. Наиболее богатой сырым протеином оказалась сухая масса сортов Памяти Лисицына и Tilo Dachenfeldt - 15,5 %, что превышало стандарт Среднерусский на 1,1 %. Выше стандарта по этому показателю на 0,4-0,6 % являлись сорта ВИК 77 и Орлик (15,0 %), Новичок (14,9 %), Трио и Орловский среднеранний (14,8 %). Селекционные номера, изучаемые в опыте, содержали в сухой массе 12,7-16,1 % сырого протеина. Наибольшее его количество было отмечено у номеров ТВ 200 – 16,1 %, СГП 159/97 – 15,6 %, СГП 10/98 – 15,1 %, СГП 7/98 – 14,9 %, превысившим стандарт по этому показателю на 0,5-1,7 % (табл. 2.).

Таблица 2

Содержание и выход сырого протеина с сухой массой сортов и селекционных номеров клевера лугового (2010-2012 гг.)

№ п/п	Наименование сортов и селекционных номеров	Содержание сырого протеина					Урожайность, сумма 2010-2012 гг.			
		всего		В том числе по фракциям			Сбор сухого вещества		Выход сырого протеина	
		%	+,- к стандарту	стебли, %	листья, %	соцветия, %	т/га	% к стандарту	т/га	% к стандарту
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Среднерусский (стандарт)	14,4	-	8,1	17,8	22,9	21,7	100,0	3,1	100,0
2.	ВИК 7	13,7	-0,7	6,5	16,5	21,1	20,7	95,4	3,0	96,7

Продолжение таблицы 2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.	ВИК 77	15,0	+0,6	6,9	18,1	24,9	20,7	95,4	3,1	100,0
4.	Памяти Лисицына	15,5	+1,1	8,2	18,7	22,1	25,5	117,5	3,9	125,8
5.	Орлик	15,0	+0,6	7,9	19,5	21,9	23,4	107,8	3,5	112,9
6.	Орловский среднеранний	14,8	+0,4	7,9	19,2	21,8	23,1	106,4	3,4	109,7
7.	Болховский местный	14,1	-0,3	7,4	17,4	22,7	21,4	98,6	3,1	100,0
8.	Новичок	14,9	+0,5	8,4	18,3	21,8	21,3	98,2	3,2	103,2
9.	Дымковский	14,6	+0,2	8,1	18,4	21,0	21,0	96,8	3,1	100,0
10.	Орион	13,9	-0,5	7,5	17,4	21,9	21,5	99,1	3,0	96,8
11.	Трио	14,8	+0,5	7,5	17,4	22,9	22,0	101,4	3,2	103,2
12.	Tilo Dachenfeldt	15,5	+1,1	8,1	19,9	21,7	19,0	87,6	2,9	93,5
13.	ТВ 200	16,1	+1,7	8,0	20,4	21,6	21,7	97,2	3,4	109,7
14.	СГП 1/92	14,3	-0,1	7,0	18,4	22,3	23,5	108,3	3,3	106,4
15.	СГП 6/98	13,7	-0,7	6,3	18,7	20,8	22,4	103,2	3,1	100,0
16.	СГП 7/98	14,9	+0,5	7,0	18,2	24,0	23,7	109,2	3,5	112,9
17.	СГП 10/98	15,1	+0,8	6,0	19,9	21,8	20,4	94,0	3,1	100,0
18.	СГП 11/98	13,9	-0,5	6,9	18,1	19,1	19,4	88,9	2,7	87,1
19.	СГП 39/96	13,5	-0,9	7,0	14,9	22,7	20,2	92,6	2,7	87,1
20.	СГП 40/96	14,6	+0,2	7,6	17,6	20,7	21,2	97,2	3,1	100,0
21.	СГП 152/97	14,3	-0,1	6,3	19,0	21,4	24,8	114,3	3,5	112,9
22.	СГП 159/97	15,6	+1,2	7,4	20,8	21,1	25,7	118,4	4,0	129,0
23.	ТОС 165/01	13,9	-0,5	6,8	17,7	20,8	22,1	101,4	3,1	100,0
24.	ТОС 169/01	14,2	-0,2	7,0	16,7	19,1	21,6	99,5	3,1	100,0
25.	Гд 64/92	14,1	-0,3	7,7	16,5	20,5	21,3	98,2	3,0	96,8
26.	Гд 63/92	14,4	0,0	6,5	17,8	21,5	23,0	106,0	3,3	106,4
27.	Гд 45/92	13,8	-0,6	6,5	17,5	21,9	20,6	94,9	2,8	90,3
28.	Гд 44/92	12,7	-1,7	6,9	14,7	22,0	23,2	106,4	3,0	96,8
29.	Гд 21/92	14,7	+0,3	8,1	17,6	22,1	22,6	104,1	3,3	106,4
30.	Гд 43/92	14,2	-0,2	7,2	17,4	21,3	21,6	99,5	3,1	100,0
	Среднее	14,5	-	7,3	18,0	21,7	22,0	101,2	3,2	102,8
	Максимальное	16,1	-	8,4	20,8	24,9	25,7	118,4	4,0	129,0
	Минимальное	12,7	-	6,0	14,7	19,1	19,0	87,6	2,7	87,1

Установлено, что содержание сырого протеина было различным в отдельных фракциях кормовой массы. Наиболее богаты белком были соцветия и листья клевера лугового, менее – его стебли. В среднем по сортообразцам в соцветиях содержалось 21,7% сырого протеина, в листьях – 18,0 %, в стеблях – 7,3 % (рис. 1).

Наиболее насыщены протеином были соцветия сорта ВИК 77 (24,9 %) и селекционного номера СГП 7/98 (24,9 %), превысившие стандарт на 2,0 и 1,1 % соответственно. Остальные сортообразцы по этому показателю уступали стандарту на 0,2-3,8 % или были равны ему (сорт Трио).

Наибольшее количество сырого протеина содержали листья сортообразцов ТВ 200 – 20,4 %, СГП 159/97 – 20,8 %, Tilo Dachenfeldt, – 19,9 %, СГП 10/98 – 19,9 %, Орлик – 19,5 %, Орловский среднеранний – 19,2 %, СГП 152/97 – 19,0 %, что было выше стандарта на 1,2-3,0 %.

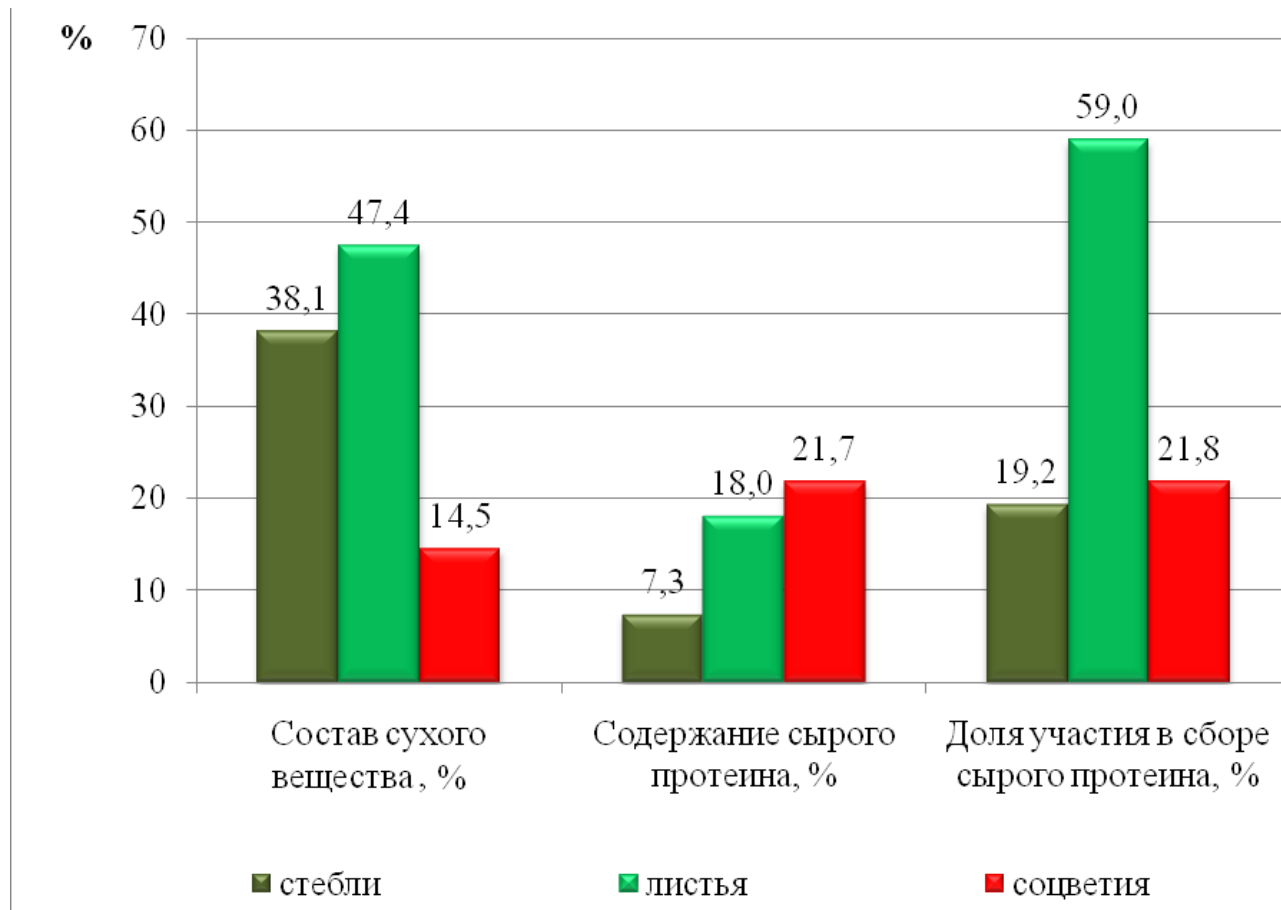


Рис.1. Состав сухого вещества кормовой массы по фракциям и их оценка по содержанию и сбору сырого протеина (в среднем по сортообразцам)

Несмотря на то, что стебли являются наиболее бедной белком фракцией, повышение содержания протеина в них является первостепенной задачей селекции на качество корма, так как известно, что содержание сырого протеина в кормовой массе клевера лугового имеет высокую корреляционную зависимость с белковостью стебля ($r = 0,69-0,88$) [2]. Выявлено, что наиболее богатыми белком являлись стебли сортов Новичок (8,4 %), Памяти Лисицына (8,2 %), Дымковский (8,1 %), Tilo Dachenfeldt (8,1 %), Среднерусский (8,1 %) и селекционного номера Гд 21/92 (8,1 %). Остальные сортообразцы уступали стандарту по этому признаку на 0,1-2,1 %.

Доля участия отдельных фракций в общем сборе сырого протеина с кормовой массой была различной. За счёт листьев было собрано 51,4-74,6 % (в среднем 59,0 %) сырого протеина от его общего количества, за счёт соцветий – 8,5-27,8 % (в среднем 21,8 %), стеблей – 14,2-23,0 % (в среднем 19,2 %) (рис. 1.). При этом на долю листьев и соцветий приходилось более 75 % всего сбора протеина с кормовой массой.

С учётом сбора сухого вещества кормовой массы и содержания в ней сырого протеина был определён выход сырого протеина с единицы площади изучаемых сортов и селекционных номеров клевера лугового. Установлено, что в сумме за три года пользования наиболее урожайными по этому показателю являлись сорта Памяти Лисицына (3,9 т/га), Орлик (3,5 т/га), Орловский среднеранний (3,4 т/га) и селекционные номера СГП 159/97 (4,0 т/га), СГП 7/98 (3,5 т/га), СГП 152/97 (3,5 т/га), ТВ 200 (3,4 т/га), превысившие стандарт на 0,3-0,9 т/га или на 9,7-29,0 % (табл. 2).

Выводы

1. В сухом веществе кормой массы сортов и селекционных номеров клевера лугового, представленных в опыте, в среднем содержалось 38,1 % стеблей, 47,4 % листьев, 14,5 % соцветий.
2. Содержание сырого протеина в соцветиях в среднем по сортообразцам составляло 21,7 %, в листьях - 18,0 %, в стеблях - 7,3 %.
3. Выявлены сортообразцы, превышающие стандарт Среднерусский по содержанию сырого протеина в сухой массе на 0,4-2,7 %: ТВ 200, СГП 159/97, Памяти Лисицына и Tilo Dachenfeldt, СГП 10/98, ВИК 77 и Орлик, Новичок и СГП 7/98, Орловский среднеранний и Трио.
4. Наибольшим выходом сырого протеина с кормовой массой в сумме за 3 года пользования характеризовались сорта Памяти Лисицына, Орлик, Орловский среднеранний и селекционные номера СГП 159/97, СГП 7/98, СГП 152/97, ТВ 200. Превышение над стандартом составило 0,3-0,9 т/га или 9,7-29,0 %.

Литература

1. Косолапов В.М. Повышение кормовых достоинств клевера лугового на основе селекции // Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. – М.: ООО «Эльф ИПР», 2012. – С. 211-217.
2. Прибыткова Т.Ф. Селекция на повышенное содержание сырого протеина // Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера. – М.: РАСХН-ВИК, 2002. – С. 41-43.
3. Бекузарова С.А., Беляева В.А., Бушуева В.И. Биохимическая оценка селекционных образцов клевера лугового // Кормопроизводство. – 2008. – № 11. – С. 21-23.
4. Новосёлов М.Ю. Метод поликросса в создании сложногогибридных и синтетических популяций клевера // Клевер в России. – М.: Воронеж. Изд. им. Е.А. Болховитинова, 2002. – С. 108-116.
5. Новосёлова А.С. Селекция и семеноводство клевера. – М.: Агропромиздат, 1986. – 199 с.
6. Косолапов В.М., Воронкова Ф.В. Количественная и качественная характеристика сырого протеина кормовых растений, кормов и биологического материала животных и птицы. – М.: Угрешская типография, 2014. – 160 с.
7. Зарьянова З.А. Биохимическая оценка тетраплоидного селекционного материала клевера лугового // Использование физиолого-биохимических методов и приёмов в селекции и растениеводстве: Материалы второй научной конференции институтов Орловской области. – Орёл, 1994. – С. 25.
8. Зарьянова З.А., Полюдина Р.И., Новосёлов М.Ю. Новый сорт клевера лугового Памяти Лисицына // Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях: Сборник научных материалов. – Орёл: ПФ «Картуш», 2008. – С. 419-425.
9. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера. – М.: ВНИИ кормов, 2002. – 72 с.
10. Методические указания по селекции и семеноводству многолетних трав. – М.: ВНИИ кормов, 1986. – 188 с.

EVALUATION OF QUALITY OF FODDER MASS OF VARIETIES AND SELECTION NUMBERS OF RED CLOVER FOR CONTENT OF CRUDE PROTEIN

S.V. Kirjuhina, Z.A. Zarjanova, S.V. Bobkov

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: Evaluation of quality of fodder mass of varieties and selection numbers of red clover is done, content of crude protein in dry mass of the studied samples is defined. Regularities of distribution of solid and crude protein in yield structure are revealed. Varieties and selection numbers having high productivity and the greatest output of crude protein from hectare: Lisitsyn's Memories, Orlik, Oryol middle early, SGP 159/97, TV200 and others are determined. Excess over the standard was 0.3-0.9 t/ha or 9,7-29,0 %.

Keywords: red clover, crude protein, solid matter, selection numbers, varieties, stalks, leaves, racemes.