

## СЕЛЕКЦИЯ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Тимошкина О.Ю., Тимошкин О.А.

**Реферат.** Цель исследований – выделить перспективный селекционный материал клевера ползучего для создания сорта с высокой продуктивностью зеленой массы и семян, пригодного к механизированной уборке семян в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Посев питомника конкурсного сортоиспытания осуществляли в 2016 г., всестороннее изучение – в 2017–2019 гг. в соответствии с методическими указаниями по селекции многолетних трав. Материалом для исследования служило 12 сортообразцов клевера ползучего, стандарт – сорт ВИК-70. В среднем за три года пользования сортообразцы клевера ползучего В-92, Ю-90, П-97, Пл-90-4 с урожайностью зеленой массы 15,00...16,44 т/га превысили стандарт ВИК 70 на 7,1...17,3 %. По сбору сухого вещества сортообразцы В-92, Ю-90, П-97 и Пл-90-3 (3,49...3,97 т/га) превзошли стандарт на 6,1...20,7 %. По выходу переваримого протеина лучшими оказались генотипы В-92 и П-97, превысившие стандарт (0,40 т/га) на 10,0...22,5 %. Наибольшие показатели сбора зеленой массы (16,44 т/га), сухого вещества (3,97 т/га), переваримого протеина (0,49 т/га), кормовых единиц (5,04 тыс. корм. ед./га) и обменной энергии (49,12 ГДж/га) обеспечил сортообразец П-97. Он значительно превзошел стандарт по урожайности семян на 50,5 %, высоте черешков листьев на 3,5 % и цветоносов на 2,5 %, что важно при механизированной уборке семян. При отборе на продуктивность клевера ползучего следует обращать внимание на признаки, сопряженные с урожайностью зеленой массы и семян. По нашим данным, длина черешков листьев коррелирует с длиной цветоносов ( $r=0,78$ ), числом семян в головке ( $r=0,46$ ), числом соцветий в головке ( $r=0,47$ ), сбором сухого вещества ( $r=0,31$ ). В свою очередь, длина цветоносов связана со сбором сухого вещества ( $r=0,30$ ), числом соцветий в головке ( $r=0,54$ ), числом семян в головке ( $r=0,51$ ). Число соцветий в головке коррелирует с числом семян в головке ( $r=0,61$ ) и с урожайностью семян ( $r=0,31$ ).

**Ключевые слова:** клевер ползучий (*Trifolium repens* L.), сортообразцы, конкурсное сортоиспытание, урожайность, питательность, корреляция.

**Введение.** Особую ценность в качестве бобового компонента в луговом и пастбищном кормопроизводстве представляет клевер ползучий (*Trifolium repens* L.). Он хорошо отрастает после скашивания и скармливания, устойчив к вытаптыванию, сохраняется в травостое до 6...8 лет, переносит длительное затопление [1]. В травосмеси со злаковыми травами обеспечивает до 6 тыс. кормовых единиц с 1 га без внесения азотных удобрений, что соответствует 82 ГДж обменной энергии, отличается хорошей переваримостью, содержит оптимальное количество аминокислот [2, 3, 4].

Клевер ползучий – ресурсосберегающее средство повышения плодородия почвы и защиты ее от водной и ветровой эрозии [5]. Во многих странах с развитым животноводством эту культуру используют как компонент пастбищных экосистем [6, 7, 8]. Причем в странах с мягким климатом, с продолжительным вегетационным периодом распространены пастбищные травосмеси клевера ползучего и райграса пастбищного (*Lolium perenne* L.) [9].

В разных регионах России пастбищные двухкомпонентные смеси клевера ползучего с райграсом пастбищным или фестулолиумом также используют в качестве высокоэффективных кормовых агрофитоценозов [10].

Несмотря на высокую ценность клевера ползучего, его широкое распространение сдерживает недостаточная обеспеченность посевным материалом из-за сравнительно невысокой семенной продуктивности существующих сортов, неприспособленности к механизированной уборке, слабой конкурентоспособности и ряда других факторов. Значит при селекции культу-

ры необходимо учитывать способность генотипов формировать высокий урожай семян. Новые сорта должны быть пригодны к механизированной уборке семян. Поэтому важно, чтобы у клевера ползучего были высокие и прочные цветоносы, крупные и многочисленные головки. Необходимая предпосылка для создания генотипов с перечисленными свойствами – наличие ценного исходного материала, который может быть получен с использованием различных методов селекции.

Селекция клевера ползучего в нашей стране направлена на выведение сортов с высокой облиственностью и содержанием белка, семенной и кормовой продуктивностью различного направления использования (пастбищного, сенокосно-пастбищного, газонного) [11].

Одно из перспективных направлений селекции – выведение экологически пластичных, со стабильной урожайностью кормовой массы и семян новых сортов клевера ползучего с повышенной устойчивостью к неблагоприятным факторам. Они должны выдерживать конкуренцию злаковых компонентов, отличаться высоким содержанием и выходом питательных веществ; обладать высокой переваримостью, устойчивостью к вредителям и болезням. Для этого используют внутривидовую гибридизацию (*F. hollandicum*, *F. giganteum* и *F. silvestre*) [12, 13, 14], а также создание гексаплоидных и октоплоидных популяций клевера ползучего. Возделывание сортов, приближенных по биометрическим параметрам к представителям разновидностей *F. giganteum*, с улучшенными агрономическими и технологическими свойствами, в том числе формированием более вы-

соких и устойчивых цветоносов, позволяет решить проблему комбайновой уборки семенных травостоев.

Направления селекции клевера ползучего в первую очередь определяются принятыми системами хозяйственного использования культуры и почвенно-климатическими условиями [15, 16, 17].

Цель исследований – выделить перспективный селекционный материал клевера ползучего для создания сорта, обладающего высокой кормовой и семенной продуктивностью и пригодностью к механизированной уборке семян для лесостепной зоны Среднего Поволжья.

**Условия, материалы и методы исследований.** Исследования проводили на опытном поле ФГБНУ Федерального научного центра лубяных культур в г. Пенза. Почва – чернозем выщелоченный среднemocный тяжелосуглинистый, содержание гумуса (по Тюрину в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26213-91) в пахотном горизонте составляет 6,4...6,5 %; легкогидролизуемого азота (по Тюрину и Кононовой, ГОСТ 26951-86) – 82...86 мг/кг почвы, подвижного фосфора и калия (по Чирикову, ГОСТ 2620491) – 145...165 и 140...150 мг/кг почвы соответственно.

Питомник конкурсного сортоиспытания (КСИ) закладывали в 2016 г., всестороннее изучение генотипов проводили в 2017–2019 гг. Материалом для исследования служили 12 сортообразцов – потомства из питомника сложногобридных популяций, три из которых закладывали в составе злаковых травосмесей. В качестве стандарта использовали сорт ВИК-70. Повторность – 4 кратная (на зеленую массу и семена).

Питомник КСИ закладывали беспокровно, посев летний (июнь). Длина делянки – 5 м, ширина междурядий на корм – 15 см, на семена – 50 см. Норму высева на кормовые цели рассчитывали исходя из 6 млн всхожих семян на 1 га (4 кг/га). Уборку на корм проводили мотоблоком Каскад-М с роторной косилкой в межфазный период бутонизация–начало цветения 2...3 раза (в 2017 г. – 3 укоса, в 2018–2019 гг. – 2 укоса), на семена – в фазе полной спелости.

Закладку питомников, сопутствующие

наблюдения, оценки и учеты выполняли в соответствии с Методическими указаниями по селекции и первичному семеноводству многолетних трав [18].

Метеорологические условия в годы исследований сильно различались. В 2017 г. за период отрастание–цветение гидротермический коэффициент (ГТК) составил 1,8 (повышенное увлажнение), от цветения до созревания семян – 0,7 (засушливые условия). В 2018 г. ГТК в эти периоды находился на уровне 0,7 и 0,3 (острозасушливые условия) соответственно. В 2019 г. от ранневесеннего отрастания до цветения и от цветения до созревания ГТК составил 0,3, от повторного цветения до созревания ГТК был выше 0,6.

**Анализ и обсуждение результатов исследований.** Для пригодности к механизированной уборке семян клевера ползучего необходимо выделить образцы с длинными цветоносами. В среднем за 2017–2019 гг. длина черешков листьев у сортообразцов П-97 и Пл-90-6 (26,9...27,3 см) незначительно превысила стандарт на 3,5...5,0 %, у образцов Пл-90-2, Пл-90-3 и Пл-90-5 (26,1...26,3 см) находилась на уровне стандарта (табл. 1). Длина цветоносов у сортообразцов П-97 и Пл-90-6 (32,4...33,2 см) превзошла стандарт (31,6 см) на 2,5...5,1 %, у сортообразцов В-92, Пл-90-3, Пл-90-5 и Пл-90-7 (31,4...31,9 см) находилась на уровне стандарта.

У генотипов Ю-90, Пл-90-2 и Пл-90-6 размер листьев (3,5×2,9...3,6×2,9 см) был больше, чем у стандартного сорта (3,4×2,8 см).

По урожайности зеленой массы образцы В-92, Ю-90, П-97, Пл-90-4 (15,0...16,4 т/га) превысили сорт ВИК 70 на 7,1...17,3 %. По сбору сухого вещества лучшими оказались генотипы В-92, Ю-90, П-97 и Пл-90-3 (3,49...3,97 т/га), значительно превзошедшие стандарт (на 6,1...20,7 %). При этом два из них (В-92 и П-97) обеспечили сбор переваримого протеина на уровне 0,44...0,49 т/га, что больше, чем у стандартного сорта, на 10,0...22,5 % (табл. 2).

По содержанию обменной энергии сортообразцы Пл-90-3, Пл-90-4, Пл-90-5, Пл-90-7 (11,67...11,69 МДж/кг) незначительно превысили стандарт (на 0,02...0,04 МДж/кг). По вы-

Таблица 1 – Биометрические показатели клевера ползучего в КСИ (среднее за 2017–2019 гг.)

Сортообразец	Длина черешков листьев, см	Длина цветоносов, см	Размер листьев (длина × ширина), см
ВИК-70 (St.)	26,0	31,6	3,4×2,8
В-92	24,9	31,7	3,3×2,6
Ю-90	24,7	29,9	3,6×2,9
А-94	25,2	30,6	3,6×2,6
Пл-90-1	24,0	29,8	3,2×2,5
Пл-90-2	26,2	30,3	3,5×2,9
П-97	26,9	32,4	3,5×2,6
Пл-90-3	26,3	31,8	3,7×2,6
Пл-90-4	24,9	30,2	3,5×2,7
Пл-90-5	26,1	31,9	3,5×2,7
Пл-90-6	27,3	33,2	3,7×2,8
Пл-90-7	24,9	31,4	3,4×2,7
НСР <sub>05</sub>	1,4	1,7	

Таблица 2 – Продуктивность сортообразцов клевера ползучего в КСИ (среднее за 2017–2019 гг.)

Образец	Урожайность зелёной массы (за 2...3 укоса), т/га	Сбор сухого вещества, т/га	Сбор переваримого протеина, т/га	Обменная энергия, МДж/кг сухого вещества	Выход обменной энергии, ГДж/га	Питательность 1 кг сухого вещества, корм. ед.	Выход кормовых единиц, тыс. корм. ед./га	Содержание переваримого протеина в 1 корм. ед., г
St.	14,0	3,29	0,40	11,65	42,9	1,12	4,43	114
В-92	16,0	3,67	0,44	11,42	43,9	1,07	4,32	116
Ю-90	15,0	3,49	0,37	11,27	41,0	1,04	3,93	104
А-94	14,1	3,26	0,38	11,41	39,9	1,07	4,01	113
Пл-90-1	14,1	3,24	0,42	11,58	38,7	1,11	3,92	118
Пл-90-2	14,4	3,34	0,37	11,39	40,0	1,06	3,94	116
П-97	16,4	3,97	0,49	11,58	49,1	1,10	5,04	114
Пл-90-3	14,8	3,54	0,42	11,69	44,4	1,12	4,60	103
Пл-90-4	15,2	3,36	0,40	11,67	42,1	1,12	4,36	113
Пл-90-5	13,6	3,43	0,39	11,67	42,8	1,11	4,43	113
Пл-90-6	14,7	3,27	0,38	11,56	40,1	1,12	4,06	112
Пл-90-7	12,8	3,08	0,39	11,67	39,7	1,13	4,27	115
НСР <sub>05</sub>	0,9	0,21						

ходу обменной энергии генотип П-97 (49,1 ГДж/га) превзошел стандарт на 14,5 %, а образцы В-92, Пл-90-3, Пл-90-5 находились на уровне со стандартом.

В среднем за три года пользования питательность 1 кг сухого вещества у образцов Пл-90-3, Пл-90-4, Пл-90-5 и Пл-90-7 находилась на уровне стандарта. Наибольший выход кормовых единиц отмечен у сортообразца П-97 (5,04 тыс. корм. ед./га), что было выше, чем у стандарта (4,43 тыс. корм. ед./га), на 13,8 %, у образцов Пл-90-3, Пл-90-4 и Пл-90-5 величина этого показателя (4,36...4,60 тыс. корм. ед./га) находилась на уровне стандарта. Содержание переваримого протеина в 1 кормовой единице у образцов В-92, Пл-90-1, Пл-90-2, П-97 и Пл-90-7 (114...118 г) также не превышало стандарт.

Число цветков в головке у всех сортообразцов (82,4...107,1 шт.) было значительно боль-

ше, чем у стандарта, на 10,6...43,8 %. По числу семян в головке почти все сортообразцы (157,2...186,1 шт.) превзошли стандарт на 9,1...29,1 % (табл. 3).

В среднем за 2017–2019 гг. по числу качественных (выполненных) семян в головке сортообразцы Пл-90-5 и Пл-90-6 превзошли сорт ВИК-70 (118,4 шт.) на 9,0...17,8 %, а В-92, А-94 и Пл-90-4 находились на одном уровне с ним (120,8...123,9 шт.). По доле качественных семян в головке от общего их количества все изучаемые сортообразцы не уступали стандарту.

В среднем за три года пользования завязываемость семян у сортообразцов Пл-90-4 и Пл-90-5 (2,0...2,1 шт./соцветие) превышала величину этого показателя стандарта на 5,2...10,5 %, а у генотипов В-92, Ю-90, А-94 и Пл-90-3 (1,9 шт.) была на одном уровне с ним. Масса 1000 семян у всех сортообразцов находилась на

Таблица 3 – Элементы структуры урожая и урожайность семян клевера ползучего в КСИ (среднее за 2017–2019 гг.)

Образец	Число соцветий в головке, шт.	Число семян в головке, шт.	Число качественных семян в головке, шт.	Качественных семян в головке, %	Завязываемость, шт./соцветие	Масса 1000 семян, г	Урожайность семян, кг/га
St.	74,5	144	118	82,2	1,9	0,62	97
В-92	85,8	166	122	73,5	1,9	0,61	116
Ю-90	84,7	157	116	73,5	1,9	0,61	213
А-94	91,0	170	121	70,9	1,9	0,61	117
Пл-90-1	89,1	152	114	75,2	1,8	0,60	97
Пл-90-2	84,0	152	112	73,9	1,8	0,63	90
П-97	93,7	160	111	69,5	1,7	0,61	146
Пл-90-3	85,8	166	113	67,9	1,9	0,60	98
Пл-90-4	82,4	163	124	75,8	2,0	0,56	68
Пл-90-5	89,5	186	139	74,9	2,1	0,58	88
Пл-90-6	107,1	184	129	70,2	1,8	0,60	149
Пл-90-7	93,1	152	109	71,6	1,7	0,57	106
НСР <sub>05</sub>	5,2	9,0	7,1				6,3

Таблица 4 – Коэффициенты корреляции между показателями продуктивности и структуры урожая клевера ползучего в КСИ (среднее за 2017–2019 гг.)

Коррелирующий признак	Урожайность зелёной массы, т/га	Сбор сухого вещества, т/га	Урожайность семян, т/га	Длина черешков листьев, см	Длина цветоносов, см	Число соцветий в головке, шт.	Число семян в головке, шт.	Масса 1000 семян, г
Урожайность зелёной массы, т/га	-							
Сбор сухого вещества, т/га	0,86***	-						
Урожайность семян, т/га	0,31*	0,30*	-					
Длина черешков листьев, см	0,22	0,31*	0,06	-				
Длина цветоносов, см	0,18	0,30*	0,07	0,78**	-			
Число соцветий в головке, шт.	0,01	-0,04	0,31*	0,47*	0,54**	-		
Число семян в головке, шт.	0,10	0,13	0,05	0,46*	0,51*	0,60**	-	
Масса 1000 семян, г	0,28	0,27	0,33*	0,78**	-0,02	-0,18	-0,28	*

Примечание: \* – значимо при  $p \leq 0,05$ , \*\* – при  $p \leq 0,01$ , \*\*\* – при  $p \leq 0,001$ .

уровне стандарта (0,62 г).

В среднем за три года пользования по урожайности семян сортообразцы В-92, Ю-90, А-94, П-97, Пл-90-6, Пл-90-7 (105,9...212,9 кг/га) достоверно превысили стандарт (96,7 кг/га) на 9,5...120,2 %.

Полученные данные по элементам структуры урожая и урожайности семян изучаемых сортообразцов позволили выявить сопряженность между этими признаками. Так, в исследованиях Р. Г. Писковацкой и соавт. [12], изучение взаимосвязей между хозяйственными признаками четырех сортов клевера ползучего (ВИК-7, Волат, Юбилейный и Гомельский) показало, что более тесно связаны три пары признаков: зеленая масса и длина столонов ( $r=0,57...0,70$ ), количество головок и масса семян ( $r=0,63...0,78$ ), длина черешков листьев и длина цветоносов ( $r=0,66...0,78$ ). В селекции клевера ползучего на повышение семенной продуктивности О. Н. Якуц, О. Н. Курчак [19] рекомендуют в качестве надежного критерия отбора признаки «число соцветий» и «масса растения».

В наших исследованиях в среднем за 2017–2019 гг. длина черешков листьев тесно положительно коррелировала (табл. 4) с длиной цветоносов ( $r=0,78$ ) и характеризовалась средними связями с числом семян в головке ( $r=0,46$ ), числом соцветий в головке ( $r=0,47$ ) и сбором сухого вещества ( $r=0,31$ ). Коэффициент корреляции был средним положительным между длиной цветоносов и сбором сухого вещества ( $r=0,30$ ), числом соцветий ( $r=0,54$ ) и числом семян в головке ( $r=0,51$ ). Число цветков в головке характеризовалось средней положительной связью с числом семян в головке ( $r=0,60$ ) и с их урожайностью ( $r=0,31$ ).

Урожайность семян имела среднюю сопря-

женность с массой 1000 семян, а также с урожайностью зеленой массы ( $r=0,31$ ) и сухого вещества ( $r=0,30$ ).

Тесные отрицательные коэффициенты корреляции отмечены между суммой активных температур за вегетацию и урожаем зеленой массы ( $r=-0,97$ ), сухого вещества ( $r=-0,92$ ), то есть при повышении суммы активных температур по периодам развития урожайность зеленой массы клевера снижается. Тесная положительная корреляция отмечена между количеством осадков за вегетацию и урожайностью зеленой массы ( $r=0,87$ ) и сухого вещества ( $r=0,78$ ).

**Выводы.** Таким образом, в питомнике конкурсного сортоиспытания клевера ползучего в среднем за три года пользования сортообразцы П-97, Ю-90, В-92 превысили стандарт по урожайности зеленой массы и сухого вещества, питательности корма и элементам структуры урожая семян. Среди изучаемых образцов выделился сортообразец П-97 с наибольшей урожайностью зеленой массы (16,44 т/га), сбора сухого вещества (3,97 т/га) и переваримого протеина (0,49 т/га). Он достоверно превысил стандарт по урожайности семян (146 кг/га) на 50,5 %, по высоте черешков листьев (26,9 см) – на 3,5 % и цветоносов (32,4 см) – на 2,5 %, что важно для механизированной уборки семян. Этот сортообразец можно использовать как для лугопастбищного, так и для газонного использования.

#### Сведения об источнике финансирования.

Исследования проведены в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур».

Литература

1. Культурная флора. Многолетние бобовые травы (клевер, лядвенец) / под ред. Н. А. Мухиной, А. К. Станкевич. М.: Наука, 1976. 284 с.
2. Кутузова А. А., Привалова К. Н., Станков К. Н. Районированные сорта на культурные пастбища // Кормопроизводство. 1986. № 8. С. 14–17.
3. Писковацкая, Р. Г., Иванова А. А. Оценка новых гибридов клевера ползучего (*Trifolium repens* L.) // Кормопроизводство. 2012. № 7. С. 23–24.
4. Тимошкина, О. Ю., Тимошкин О. А. Новый сорт клевера ползучего Изумруд // Кормопроизводство. 2019. №9. С. 27–30.
5. De Lucas J.A. Assessment of gene flow in white clover (*Trifolium repens* L.) under field conditions in Australia using phenotypic and genetic markers // Crop and Pasture Science. 2012. Vol. 63. No 2. P. 155–163.
6. Graves M. E. Pasture and sheep performance response to sod-seeding red clover (*Trifolium pratense* L.) or white clover (*Trifolium repens* L.) into naturalized pastures in eastern Canada // Animal feed science and technology. 2012. Vol. 177. No. 1-2. P. 7–14.
7. McCurdy J. D., McElroy J. S., Guertal E. A. White clover (*Trifolium repens*) establishment within dormant bermuda grass turf: Cultural considerations, establishment timing, seeding rate, and cool-season companion grass species // HortScience. 2013. Vol. 48. No. 12. P. 1556–1561. doi: 10.21273/HORTSCI.48.12.1556.
8. Black A. D. Comparative growth and management of white and red clovers // Irish Journal of Agricultural and Food Research. 2009. No. 48. P. 149–166.
9. Cranston L. M. A review of the use of chicory, plantain, red clover and white clover in a sward mix for increased sheep and beef production // Journal of New Zealand Grasslands. 2015. Vol. 77. P. 89–94.
10. Лазарев Н. Н., Тюлин В. А., Авдеев С. М. Устойчивость клевера ползучего и люцерны изменчивой в сенокосных и пастбищных травостоях при долголетнем использовании // Кормопроизводство. 2018. № 11. С. 4–8.
11. Абдушаева Я. М. Анатомо-морфологические особенности дикорастущего клевера ползучего в условиях Новгородской области // Фундаментальные исследования. 2011. №8-1. С. 85–87.
12. Писковацкая Р. Г., Макаева А. М., Толмачева Е. В. Основные направления селекции клевера ползучего // Кормопроизводство. 2015. № 12. С. 35–38.
13. Оценка кормовой продуктивности перспективных селекционных образцов многолетних клеверов и лядвенца рогатого / М. Ю. Новоселов, Л. В. Дробышева, Г. П. Зятчина и др. // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 2. С. 25–28. doi: 10.24411/0235-2451-2018-10206.
14. Косолапов В. М., Костенко С. И., Пилипко С. В. Направления и задачи селекции кормовых трав России // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. №2. С. 21–24. doi: 10.24411/0235-2451-2018-10205.
15. Williams W. M. *Trifolium* interspecific hybridization: widening the white clover gene pool // Crop and Pasture Science. 2014. Vol. 65. No. 11. P. 1091–1106. doi: 10.1071/CP13294.
16. Vaseva I. I., Anders I., Feller U. Identification and expression of different dehydrin subclasses involved in the drought response of *Trifolium repens* // Journal of plant physiology. 2014. Vol. 171. No. 3-4. P. 213–224.
17. Griffiths A. G. Breaking free: the genomics of allopolyploidy-facilitated niche expansion in white clover // The Plant Cell. 2019. Vol. 31. No. 7. P. 1466–1487. doi: 10.1105/tpc.18.00606.
18. Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав. М.: Россельхозакадемия, 1993. 112 с.
19. Якуц О. Н., Курчак О. Н. О корреляции семенной продуктивности у клевера ползучего // Селекция и семеноводство. 1991. № 2. С.18.

**Сведения об авторах:**

Тимошкина Ольга Юрьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекционных технологий, e-mail: o.timoshkina.pnz@fncl.ru  
 Тимошкин Олег Алексеевич – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории агротехнологий, e-mail: o.timoshkin.pnz@fncl.ru  
 Федеральный научный центр лубяных культур (р. п. Лунино, Россия)

**BREEDING OF CREEPING CLOVER IN THE FOREST-STEPPE CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION**

**Timoshkina O.Yu., Timoshkin O.A.**

**Abstract.** The article presents the data of assessing the productivity and nutritional value of selection samples of creeping clover in the nursery of the competitive variety testing of 2016 sowing for three years of use. The purpose of the research is to identify a promising breeding material of creeping clover for creating a variety with high productivity of green mass and seeds, suitable for mechanized harvesting of seeds for the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region. The research was carried out in 2017-2019 on the experimental field of a separate subdivision of Penza FGBSI FSC of BC in accordance with the methodological instructions for the selection of perennial grasses. On average over three years of use in terms of the yield of green mass – 15.00-16.44 t/ha, cultivar samples of creeping clover V-92, Yu -90, P-97, Pl-90-4 significantly exceeded the VIK-70 standard (14,01 t/ha) by 7.1-17.3%, for the collection of dry matter – 3.49-3.97 t/ha varieties V-92, Yu-90, P-97 and Pl-90-3 reliably exceeded the standard (3.29 t/ha) by 6.1-20.7%, in the collection of digestible protein – 0.44-0.49 t/ha, the varieties B-92 and P-97 exceeded the standard (0, 40 t/ha) by 10.0-22.5%. Maximum values of the yield of green mass (16.44 t/ha), dry matter collection (3.97 t/ha), digestible protein (0.49 t/ha), feed units (5.04 t/ha) and exchange energy (49.12 GJ/ha) on average for the years of testing showed the sample P-97. This specimen significantly exceeded the standard in terms of structural elements and seed yield by 50.5%, in the height of leaf petioles by 3.5% and peduncles by 2.5%, which is important for mechanized harvesting of seeds. When selecting for the productivity of creeping clover, one should pay attention to the signs associated with the yield of green mass and seeds. The length of leaf petioles correlates with the length of peduncles ( $r = 0.78$ ), the number of seeds in the head ( $r = 0.46$ ), the number of inflorescences in the head ( $r = 0.47$ ), with the collection of dry matter ( $r = 0.31$ ). The length of the peduncles

correlates with the collection of dry matter ( $r = 0.30$ ), with the number of inflorescences in the head ( $r = 0.54$ ), and with the number of seeds in the head ( $r = 0.51$ ). The number of inflorescences in the head correlates with the number of seeds in the head ( $r = 0.61$ ) and with the yield of seeds ( $r = 0.31$ ).

**Keywords:** creeping clover, variety samples, competitive variety testing, productivity, nutritional value, correlation.

#### References

1. Mukhina NA, Stankevich AK, editors. Kul'turnaya flora. Mnogoletniye bobovyye travy (klever, lyadvenets) [Cultural flora. Perennial legumes (clover, lyadvenets)]. Moscow: Nauka; 1976. 284 p. Russian.
2. Kutuzova AA, Privalova KN, Stankov KN. [Regionalized varieties for cultivated pastures]. Kormoproizvodstvo. 1986; (8): 14 p. Russian.
3. Piskovatskaya RG., Ivanova AA. [Assessment of new hybrids of creeping clover (*Trifolium repens L.*)]. Kormoproizvodstvo. 2012; (7): 23 p. Russian.
4. Timoshkina OYu, Timoshkin OA [New variety of creeping clover Emerald]. Kormoproizvodstvo. 2019; (9): 27 p. Russian.
5. De Lucas JA. Assessment of gene flow in white clover (*Trifolium repens L.*) under field conditions in Australia using phenotypic and genetic markers. Crop and Pasture Science. 2012; 63 (2): 155 p.
6. Graves ME. Pasture and sheep performance response to sod-seeding red clover (*Trifolium pratense L.*) or white clover (*Trifolium repens L.*) into naturalized pastures in eastern Canada. Animal feed science and technology. 2012; 177 (1-2): 7 p.
7. McCurdy JD, McElroy JS, Guertal EA. White clover (*Trifolium repens*) establishment within dormant bermudagrass turf: Cultural considerations, establishment timing, seeding rate, and cool-season companion grass species. HortScience. 2013; 48 (12): 1556 p. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.48.12.1556>
8. Black AD. Comparative growth and management of white and red clovers. Irish Journal of Agricultural and Food Research. 2009; (48): 149 p.
9. Cranston LM. A review of the use of chicory, plantain, red clover and white clover in a sward mix for increased sheep and beef production. Journal of New Zealand Grasslands. 2015; 77: 89 p.
10. Lazarev NN, Tyulin VA, Avdeyev SM. [Stability of creeping clover and alfalfa changeable in hay and pasture grass stands during long-term use]. Kormoproizvodstvo. 2018; (11): 4 p. Russian.
11. Abdushaeva YaM. [Anatomical and morphological features of wild-growing creeping clover in the conditions of the Novgorod region] Fundamental'nyye issledovaniya. 2011; 8 (1): 85 p. Russian.
12. Piskovatskaya RG, Makaeva AM, Tolmacheva EV. [The main directions of breeding creeping clover]. Kormoproizvodstvo. 2015; (12): 35 p. Russian.
13. Novoselov MYu, Drobysheva LV, Zyatchina GP. [Evaluation of forage productivity of promising promising breeding samples of perennial clovers and horned clover]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2018; 32 (2): 25 p. Russian. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10206
14. Kosolapov VM, Kostenko SI, Pilipko SV. [Directions and tasks of breeding forage grasses in Russia]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2018; 32 (2): 21 p. Russian. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10205
15. Williams WM. *Trifolium* interspecific hybridisation: widening the white clover gene pool. Crop and Pasture Science. 2014; 65 (11): 1091 p. <https://doi.org/10.1071/CP13294>.
16. Vaseva II, Anders I, Feller U. Identification and expression of different dehydrin sub-classes involved in the drought response of *Trifolium repens*. Journal of plant physiology. 2014; 171 (3-4): 213 p.
17. Griffiths AG. Breaking free: the genomics of allopolyploidy-facilitated niche expansion in white clover. The Plant Cell. 2019; 31 (7): 1466 p. doi: 10.1105 / tpc.18.00606.
18. Metodicheskiye ukazaniya po selektsii i pervichnomu semenovodstvu mnogoletnikh trav. [Guidelines for selection and primary seed production of perennial grasses]. Moscow: Rosselkhozakademiya; 1993: 112 p. Russian.
19. Yakuts ON, Kurchak ON. [On the correlation of seed productivity in creeping clover]. Seleksiya i semenovodstvo. 1991; (2): p.18. Russian.

#### Author:

Timoshkina Olga Yurievna – Ph.D. of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Breeding Technologies, e-mail: o.timoshkina.pnz@fncl.ru

Timoshkin Oleg Alekseevich - Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Agricultural Technologies, e-mail: o.timoshkin.pnz@fncl.ru

FGBSI Federal Scientific Center of Bast, a separate subdivision of Penza, Lunino, Russia